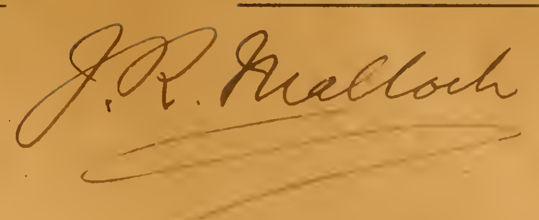
...ht im Buchhandel. *Ueberreicht vom Verfasser.*



Beiträge zur Kenntnis der Dipteren-Larven und -Puppen.

Von
Prof. J. C. H. de Meijere,
Amsterdam.

Mit 11 Tafeln.

Abdruck aus den
Zoologischen Jahrbüchern.
Herausgegeben von
Prof. Dr. J. W. Spengel in Gießen.
Abteilung für Systematik, Geographie u. Biologie der Tiere.
Band 40. Heft 3/4.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.
1916.




SMITHSONIAN
349485
LIBRARY

Beiträge zur Kenntnis der Dipteren-Larven und -Puppen.

Von

J. C. H. de Meijere,
a. ö. Professor an der Universität zu Amsterdam.

Mit Tafel 4—14.

Inhaltsangabe.

Einleitung.

In keiner Insectenordnung ist die Verschiedenheit der Larven eine so große wie bei den Dipteren. Schon in der äußeren Erscheinung weichen sie außerordentlich viel voneinander ab, aber auch an tiefgreifenden Modifikationen fehlt es nicht. Namentlich der Kopfbau ist dermaßen verschieden, daß es trotz mehrerer Versuche bis jetzt nicht gelungen ist, in befriedigender Weise die Homologien festzustellen. Seit Weismann's grundlegenden Arbeiten ist dies von mehreren Forschern versucht; es sind hier besonders van Rees, Holmgren, in neuester Zeit R. Becker [1]) zu nennen. Beide letztgenannte Autoren haben eine Formenreihe aufgestellt, welche von den Formen mit freiem, vollständig chitinisiertem Kopf zu dem sehr reduzierten Kopf der Eumyiden hinüberleiten soll. Da R. Becker vor wenigen Jahren eine Übersicht über die bezüglichen Arbeiten älterer Autoren gegeben hat, so kann ich mir an dieser Stelle eine solche ersparen. Becker war in der Lage auch eine Art aus der Gruppe Orthorhapha brachycera, nämlich die Larve von *Atherix*, eingehend zu untersuchen und kommt zur Annahme folgender phylogenetischen Reihe: *Simulia*, *Chironomus*, *Stratiomyia*, *Atherix*, *Lonchoptera*, *Musca*, wobei die verschiedenen Formen je als Repräsen-

1) Becker, R., Zur Kenntnis der Mundteile und des Kopfes der Dipteren-Larven, in: Zool. Jahrb., Vol. 29, Anat., 1910, p. 281—312. Ebendort auch Literaturangaben.

tanten der durchlaufenen Stufen zu betrachten sind, natürlich nicht als die wirklichen Vorfahren.

Am Ende seiner Arbeit führt er indessen einige Bedenken gegen seine Entwicklungsreihe an, nämlich im besonderen, daß die als Antenne bzw. Maxillartaster gedeuteten Sinnesorgane nach seiner Deutung auf das 1. Thoracalsegment verschoben sein sollen, zweitens, daß er die von Weismann bei der Embryonalentwicklung der *Musca*-Larve wahrgenommene Einstülpung des Vorderkopfes nicht erklären kann. Es geht hieraus wenigstens soviel hervor, daß auch mit seinen Ausführungen nicht das letzte Wort in dieser Frage gesprochen ist. Da ich in den letzten Jahren eine Anzahl Dipteren-Larven gesammelt und gezüchtet hatte, so wurde bei mir der Wunsch rege, diese soviel wie möglich zur Erklärung dieser überaus interessanten Verhältnisse zu benutzen.

Im Untenstehenden gebe ich zunächst eine Beschreibung einiger von mir aufgefundenen bzw. gezüchteten Dipteren-Larven und -Puppen. Ich bin mir ganz klar bewußt, daß diese keine vollständige ist, es bleibt an jeder Art noch genügend zu erforschen, es lag eben nicht in meiner Absicht, alle Einzelheiten zu erwähnen, und auf die innere Anatomie bin ich nur wenig eingegangen. Das Hauptgewicht legte ich bei den vorliegenden Untersuchungen auf die vergleichende Betrachtung des Kopfbaues, über welchen, wie gesagt, die Akten bis jetzt noch bei weitem nicht abgeschlossen sind, sowie einiger anderer Punkte im Körperbau der äußerst verschiedenartig gebildeten Dipteren-Larven. Bei der Erörterung des Kopfbaues entstand von selbst die Frage nach seiner systematischen Bedeutung, namentlich in Hinsicht auf die Stellung von *Trichocera* zu den übrigen Tipuliden, weil gerade unlängst auch von Keilin die große Verschiedenheit der *Trichocera*-Larven vom gewöhnlichen Tipuliden-Typus hervorgehoben war. Den Schluß bilden einige Betrachtungen über die Dipteren-Puppen.

Von einigen der unten aufgeführten Arten besitzen wir schon Beschreibungen von älteren Autoren, namentlich von Beling und Perris. Da von diesen Autoren auf die feineren Strukturen nicht oder kaum eingegangen wird, so ergaben sich diese Beschreibungen für die von mir gestellten Fragen als unzureichend, und ich habe deshalb vorgezogen, von den betreffenden Tieren neue zusammenfassende Beschreibungen zu geben. Die ältere Literatur findet man bei Fr. Brauer, Systemat. Studien auf Grundlage der Dipteren-Larven. Zweiflügl. d. K. Museums zu Wien III 1883, in: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Cl., Vol. 47.

I. Spezieller Teil.

Scatopse notata L. (Fig. 1—4).

Obgleich diese Larve schon von mehreren der älteren Forscher, von Perris, L. Dufour, Bouché, Heeger, beschrieben wurde, so dürfte eine genauere Beschreibung derselben nicht überflüssig sein.

Der etwas abgeflachte zylindrische Körper besteht aus Kopf und 12 Körpersegmenten. Der Kopf ist (Fig. 1) stark chitinisiert und ganz frei, von brauner Farbe, etwas runzelig, nur mit wenigen Sinnesborsten, im übrigen nackt; die Fühler (Fig. 2) sind kurz, dreigliedrig, das 1. Glied äußerst kurz, das 2. Glied ist kurzzylindrisch, fast ebenso lang wie breit, es trägt außer dem schmaleren, aber relativ langen 3. Glied ein viel kürzeres Sinneszäpfchen.

Die Oberlippe ist von gerundet viereckiger Gestalt; oben liegen in der Höhe der Fühler 2 Paar Sinnespapillen, von welchen das vordere eine kurze zerschlitzte Borste besitzt; am gerundeten Vorderrand ist die Oberlippe dicht kurz behaart; dicht dahinter finden sich am Rande ein Paar zerstreute Härchengruppen; an der Unterseite trägt sie vorn eine Anzahl zerstreuter, nach hinten gerichteter brauner Zähne mit kammartig eingeschnittener Spitze, dann folgen 2 größere Chitinwarzen und weiterhin 6 braune längsstreifenartige Chitinrippen, deren freier Rand mit nach hinten gerichteten Härchen besetzt ist. An der Außenseite dieser Gruppe von Längsrippen liegt jederseits eine am freien Rand 3 stumpfe Zähne aufweisende Chitinplatte; außerhalb dieser wieder ein Büschel von Härchen.

Die Oberkiefer sind stark, das Endglied ist schaufelförmig, am Rande beiderseits stumpfgezahnt; die 3 mittleren Zähne sind größer als die übrigen, welche von winziger Größe sind; an der Außenseite liegt über dieser Schaufel eine Gruppe von starken, gekrümmten Borsten. Der untere Abschnitt des Oberkiefers trägt an seiner Oberseite eine starke, gerade, beiderseits kurzbedornte Borste, an der Seite findet sich ein starker zahnartiger Vorsprung.

An dem stark reduzierten Unterkiefer ist eine untere Chitinspange bemerkbar, welche das Basalglied (Cardo) repräsentiert, das Endglied bildet eine gerundete, am Innenrand dicht behaarte Platte, welcher ein sehr kurzer, aber breiter Taster aufsitzt; dieser trägt auf der kurzovalen Endfläche mehrere sehr wenig vorragende Sinnesorgane.

Die Unterlippe ist relativ klein, wenig chitinisiert, größtenteils

dicht behaart; vorn findet sich eine querovale Stelle mit mehreren kurzen Sinnesorganen. Weiter nach vorn und mehr nach innen zu liegt als gerundete behaarte Platte der Hypopharynx.

Die Thoracalsegmente zeigen an der Oberseite einen breiten Vordersaum von dichtgelagerten kurzen Härchen, welche in Quergruppen angeordnet sind; am Prothorax ist dieser Saum am breitesten. Darauf folgen nach hinten zu 5 Längsgruppen von stärkeren Haarborsten, von welchen wenigstens in den 3 mittleren Gruppen die vorderen gleichfalls kurze Quergruppen bilden, die mehr nach hinten gelegenen und die der äußersten Gruppen stehen vereinzelt; auch diese Gebilde stehen trotz ihrer Stärke meistens nicht in besonderen Chitingrübchen.

Das hintere Ende dieser Gruppen ist durch eine Querlinie verbunden, welche am Prothorax eine in der Mitte unterbrochene Reihe kurzer brauner Chitinhöckerchen trägt; am Mesothorax ist die Reihe vollständig, am Metathorax desgleichen, aber die Anhänge sind hier nicht höckerförmig, sondern zeigen den Charakter der vor ihnen liegenden Borsten; die Querreihe geht in die äußeren Gruppen über, wie es mit den Höckerchen der vorhergehenden Ringe allmählich auch der Fall ist.

An den 7 jetzt folgenden Abdominalsegmenten ist das Verhalten ähnlich, aber die Härchen des Vordersaumes sind stärker und stehen vereinzelt; die Borstenhaare der mittleren Gruppen sind länger, aber spärlicher, namentlich die äußeren Gruppen schmal, mehr nach hinten auch die mittleren, so daß die aus ebenso langen Haaren bestehende Querreihe, welche das hintere Ende der Gruppen verbindet, mehr in die Augen fällt; besonders an dem hinteren Segment erreicht diese Reihe eine recht beträchtliche Länge. Am 6. Segment sind die Längsgruppen schon auf einige (ca. 5), aber dementsprechend dickere Borsten beschränkt, am 7. ist nur die mittlere Gruppe noch von dieser Größe, von den äußeren sind nur spärliche Reste übrig, der Hintersaum ist aber geschlossen und stark entwickelt, unregelmäßig 2reihig. Am 8. Segment, welches an seinen Hinterecken die beiden Hinterstigmen trägt (Fig. 3), ist diese Querreihe mehr nach vorn gerückt, mit rundlich nach hinten umgebogenen Seitenenden; in der Mitte stehen die Borsten mehr vereinzelt und sind kürzer und dicker, nach den Seiten stehen die Borsten gedrängt; die Längsgruppen sind ganz verschwunden. Das letzte, 9. Segment zeigt 2 längliche braune Flecke, welche ringsum von starken Haarborsten

umgeben sind, außer am Vorderende; auch der Seitenrand dieses Segments ist beborstet.

Die Bewaffnung der Ventralseite zeigt mit derjenigen der Dorsalseite Ähnlichkeit; auch hier findet sich an den Thoracalsegmenten vorn ein breiter Saum von in kleinen Quergruppen angeordneten Härchen, am Prothorax finden sich 2 solche Quergürtel hintereinander, durch eine gebogene, nackte Strieme voneinander getrennt. Nach hinten folgen wieder 5 Gruppen von etwas stärkeren, mehr vereinzelt stehenden Härchen, welche mit dem vorderen Quergürtel mehr oder weniger zusammenhängen; namentlich am Prothorax ist die mittlere Gruppe breit und mit dem Vordersaum verbunden, die Härchen gehen hier auch allmählich ineinander über und werden überhaupt wenig länger. Auch hier sind schon am Metathorax die Gruppen hinten durch Querbrücken von Härchen miteinander verbunden. Weiter nach hinten liegen an den vorderen Thoracalsegmenten nur zerstreute kurze Härchen; am Metathorax bilden diese einen mehr vollständigen, oben schmalen Gürtel.

An den Hinterleibssegmenten findet sich statt des vorderen Gürtels nur eine mehr oder weniger vollständige sehr schmale Binde zerstreuter kurzer Härchen. Die Längsgruppen und der sie berührende hintere Gürtel sind namentlich im Mittelfelde stark entwickelt, so daß mit Ausnahme der Seitenteile fast die ganze Unterseite hier mit wenig an Größe verschiedenen Härchen dicht besetzt ist, welche zum Teil einzeln, zum Teil in kleinen Gruppen stehen; nur nahe ihren Vorderrändern finden sich in diesen behaarten Partien einige nacktere Stellen. Der Härchengürtel des Hinterendes ist etwas stärker als am Metathorax, die Härchen sind aber kurz, meistens zerstreut, bisweilen bilden sie kleine Quergruppen.

Am letzten Segment liegt die längsovale Analspalte, am Rande von einem Ring zum Teil sehr starker Borstenhaare umgeben.

Sinnesborsten finden sich an der Dorsalseite zwischen den Borsten des hinteren Gürtels zerstreut. Sie sind diesen sehr ähnlich, dadurch indessen zu erkennen, daß sie in kleine Chitingrübchen beweglich eingepflanzt sind. Im querovalen nackten Felde vor den Hinterstigmen stehen gleichfalls 2 Sinnesborsten.

An der Ventralseite fallen am meisten die in kleine Gruppen angeordneten Sinnesborsten der Thoracalsegmente auf. Sie liegen am Prothorax zu beiden Seiten der mittleren Haargruppe, an den beiden folgenden liegen zwischen ihnen je 3 schmale Längsgruppen, welche also zusammen mit den Mittelgruppen des Prothorax zu vergleichen sein

dürften; jede Gruppe besteht aus 4 Borstenhaaren, 2 längeren und 2 kürzeren. Dies sind die Gruppen, welche Keilin bei einer Anzahl Dipteren-Larven aufgefunden und als „formation“ oder „organe pleurale“ bezeichnet hat [1]).

Dicht neben dem Seitenrande liegt an Thoracal- und Abdominalsegmenten eine durch seine Stärke und größere Länge auffallende Sinnesborste.

Stigmen sind vorhanden am 1. Thoracalring und am 1.—8. Abdominalring. Die 8 ersten Paare sind von gleicher Größe und Bildung (Fig. 4), sie ragen als kurze Zäpfchen senkrecht zur Seitenlinie hervor. Sie sind nach dem Schema der Tüpfelstigmen gebaut und zeigen nahe ihrer Spitze einen nicht geschlossenen Kreis von ca. 8 ovalen dünneren Stellen; die Stigmennarbe liegt also lateral, aber die Zahl der Knospen ist eine relativ große. Die Hinterstigmen stehen als braune, zylindrische Zapfen vor (Fig. 3), ihr oberes Ende trägt das Tüpfelstigma, welches aus einem ringsum geschlossenen Kreis von ca. 30 ovalen Tüpfeln besteht, mit großer, zentraler Stigmennarbe; das Tüpfelstigma ist durch einen Saum nach unten gerichteter Härchen umgeben.

Dilophus vulgaris Meig. (Fig. 5—10).

Auch diese Larve ist, was die oberflächlichen Merkmale anlangt, schon durch die Beschreibungen von Ratzeburg, Beling usw. bekannt, im besonderen ist aber noch manches hinzuzufügen.

Die Larven haben die zylindrische Körpergestalt der *Bibio*-Larven, unterscheiden sich aber besonders durch die glattere Oberfläche, indem die *Bibio*-Larven eine Anzahl länglich konische Körperanhänge aufweisen, die von *Dilophus* nur einige wenige, sehr kurze. Der Kopf ist stark chitinisiert, von rotbrauner Farbe. Die Fühler (Fig. 5) sind äußerst kurz, eingliedrig; das einzige Glied springt als kurzer, gerundeter Höcker vor und trägt auf seiner oberen Fläche einige wenig vorragende Sinnesorgane, nur eins hat die Gestalt eines kurzen Stäbchens. Die Oberseite des Kopfes trägt einige wenige starke Borsten, welche in eine sehr feine Spitze enden. Ein Paar solcher Borsten finden sich auch auf der Oberlippe, dicht vor der Einpflanzungsstelle der Fühler, zwischen ihnen liegt ein Paar als halbe

1) Keilin, D., Sur certains organes sensitifs constants chez les larves de Diptères et leur signification probable, in: CR. Acad. Sc. Paris, Vol. 153, p. 977.

Kreischen erscheinende Sinnesorgane. Überdies trägt die Oberlippe an ihrem vorderen Rande eine Anzahl kurze, zapfenförmige Papillen; einige finden sich auch an der Unterseite, welche im übrigen kurz behaart ist, wenigstens im vorderen Abschnitt. An der Oberseite zeigt die Oberlippe nahe der Basis eine kleine Grube. Die Oberkiefer (Fig. 6) sind nicht lang, aber stark, wenig gebogen; an der Spitze zeigen sie 4 kurze, stumpfe Zähne, an der Außenseite nahe der Basis 2 längere Borsten, an der Innenseite auf einem kurzen Vorsprung ein dichtes Büschel von steifen Härchen.

Die Unterkiefer (Fig. 7, 8) sind für eine Dipteren-Larve stark entwickelt; das Grundglied (Cardo) ist an der Unterfläche durch einen Chitinstreifen ausgezeichnet, welcher 3 starke Borsten trägt. Es trägt innen eine ungefähr viereckige Lade, welche an ihrer Unterseite eine starke Borste aufweist; an der Oberseite findet sich in der oberen Außenecke ein Haarbüschel, mehr nach innen zu eine Reihe von Sinneskreischen, in der inneren Unterecke ein kleineres Haarbüschel, während der Innenrand eine Längsreihe von konischen Zähnen erkennen läßt. An der Außenseite liegt der Stipes mit dem eingliedrigen Taster; letzterer mit mehreren kürzeren Sinneszäpfchen.

Die Unterlippe springt als eine länglich viereckige, stark chitinisierte, nackte Platte vor; nur dicht hinter dem Vorderrand zeigen sich einige kurz-zapfenförmige Sinnespapillen. Nach innen zu liegt über der Unterlippe ein kurzes aber breites Läppchen mit kurzgezähneltem Rand, der Hypopharynx. Auch ventral ist die Kopfkapsel vollständig geschlossen, hinten aber vollständig kreisförmig eingebuchtet.

Die Körperhaut ist überall mit einander nicht berührenden schuppenartigen Wärzchen (Fig. 9) besetzt, welche breiter als lang sind und an ihrem freien Hinterrande eine Quergruppe von dornartigen Härchen besitzen; die Anzahl dieser Haare ist auch an einer und derselben Körpergegend stark wechselnd, bald findet sich nur 1, bald wächst die Anzahl bis auf 10; meistens findet sich eine Zwischenzahl.

An der Oberseite trägt jedes der Thoracalsegmente 1 Paar kurzer konischer Höcker, welche selbst auch wieder dicht mit behaarten Schüppchen besetzt sind und also Vorsprünge der ganzen Hautschicht darstellen; die Hinterleibssegmente zeigen außerdem ein 2. Paar, welches mehr nach außen und nach vorn liegt. Die Hinterleibsspitze zeigt vor dem hintersten Stigmenpaar eine Querreihe von 6, dahinter eine von 4 Fortsätzen, welche, namentlich die

4 letztgenannten, länger sind als die der vorhergehenden Segmente. Diese liegen am oberen Rand der abgestutzten Hinterleibsspitze; ihre Spitze ist nackt, wenig gefärbt und zarthäutig. Die Zahl der Stigmen ist dieselbe wie bei *Bibio*; sie finden sich am Pro- und Metathorax und am 1.—7., dann am 9. Hinterleibsringe. Das 1. Paar ist größer als die folgenden, am größten ist aber das allerletzte, welches sich außerdem im Bau von den übrigen unterscheidet. Während die übrigen, ebenso wie die entsprechenden Stigmen der *Bibio*-Larve, nur eine einzige zentrale Stigmennarbe aufweisen, rings um welche die Tüpfel in einen Kreis angeordnet sind, zeigt das hinterste *Bibio*-Stigma deren 2, dasjenige von *Dilophus* 3 (Fig. 10). Dieses Stigma von *Bibio* ist dementsprechend von ovaler Gestalt, während das von *Dilophus* mit den 3 sternförmig nebeneinander liegenden Narben wieder von kreisförmiger Gestalt ist, wie die einfachen Stigmen der Bibioninen-Larven es öfters sind. Genau kreisförmig sind aber bei *Dilophus* auch die übrigen Stigmen nicht, namentlich dasjenige des Prothorax ist deutlich queroval, die Stigmennarbe liegt hier fast im Zentrum, die folgenden, kleineren Stigmen nähern sich einem Kreis in größerem Maße, aber ihre Narbe liegt exzentrisch, ist der Dorsalseite etwas näher gerückt. Alle diese Stigmen sind von einem schmalen braunen Chitinring eingefaßt; die dunkelbraune Stigmennarbe ist durch einen heller braunen Saum umgeben, an welchem die inneren Stützsäulchen des Stigmas ansitzen; der Tüpfelkreis liegt mehr nach außen und ist wenig gefärbt, die Zahl der Tüpfel beträgt an den kleineren Abdominalstigmen ca. 20, an dem Prothoracalstigma ca. 38, an dem dreiteiligen Hinterstigma ca. 80; die Tüpfel sind sehr schmal, linienförmig. Die zwischen den 3 Stigmennarben liegende Partie ist etwas vorgewölbt. Im Endabschnitt der Trachee münden unmittelbar unter dem Stigma zahlreiche feine Tracheenäste, welche an der anderen Seite sich in äußerst feine Tracheolae verteilen; Büschel von dergleichen Tracheolae finden sich an den größeren Tracheen in den letzten Segmenten und an der Quercommissur des letzten, Verzweigung zeigen diese Tracheolae nur an ihrer Basis. Während am stigmenlosen Mesothorax noch eine kleine braune Stigmennarbe als Ansatzstelle des Stigmenfadens auch äußerlich erkennbar ist, findet sich eine solche an dem stigmenlosen Segment vor dem Endsegment nicht; auch hat der Längsstamm zwischen den 2 letzten Stigmen nur einen Seitenast, wie zwischen den vorletzten, was dafür spricht, daß hier das letzte Stigma um ein Segment nach hinten verschoben ist, es also eigentlich dem Stigma

des 8. Segments entspricht; es wäre demnach mit dem Stigmenhorn von *Scatopse*, welches unmittelbar hinter dem 8. Segment aufsitzt, diesem aber noch deutlich zugehört, homolog.

Die Sinnespapillen haben die Gestalt kurzer, brauner Borsten; auf der Dorsalseite zeigt sich deren je eine Querreihe von 6 zwischen den mittleren Fortsätzen, auch lateral finden sich noch ein Paar; am Prothorax liegt weiter nach vorn noch eine 2., vollständige Querreihe. Auch ventral liegen einige dergleichen Sinnesborsten; an den Thoracalsegmenten findet sich jederseits eine neben einem braunen Punkt, welches im Zentrum einer Gruppe von kleineren Schüppchen liegt und der Ansatzstelle einer Bein-Imaginalscheibe entsprechen dürfte.

Die Speicheldrüsen sind von einfacher, langgestreckter Gestalt. Am Anfang des Magens finden sich 3 kurze Blindsäcke, während nahe seinem Ende ein längerer Anhang vorhanden ist. Es sind 4 Malpighi'sche Gefäße vorhanden, je 2 entspringen aus einer und derselben Stelle, ein gemeinsamer Abschnitt ist aber kaum vorhanden; die beiden Paare entspringen dicht nebeneinander; sie sind von gleichmäßiger Stärke, nur das eine Paar ist eine kurze Strecke entlang etwas erweitert, enthält aber auch dort keine besonderen Concremente.

Plecia fulvicollis F. (Fig. 11—13).

Die Larve dieser Art wurde nach javanischen Stücken von mir in Studien über südostasiatische Dipteren IV, in: Tijdschr. Entomol., Vol. 53, 1910, p. 59, beschrieben. Ich ging damals auf eine Beschreibung der Mundteile und andere Einzelheiten nicht ein, weil mir gerade diese von größerem Interesse zu sein schienen, wenn sie gleichzeitig mit der Untersuchung anderer Formen vergleichend unternommen werden konnte.

Die Fühler (Fig. 12) sind ganz rudimentär; die Gegend, wo man sie suchen muß, ist ganz tiefschwarz, und erst nach Entfärbung mit Eau de Javelle erscheint hier eine halbmondförmige Stelle, in deren Nähe einige Sinneskreischen gelegen sind. Die Oberlippe (Fig. 11) zeigt vorn oberseits 1 Paar kurzer, dicker, dolchförmiger Borsten; ihr Vorderrand ist dicht kurz behaart, zwischen den Härchen stehen mehrere kurze Zäpfchen, einige dunkler und kürzer, einige heller und mit längerer Spitze. Unterseits ist die Oberlippe, wenigstens im Mittelfelde, mit dicken borstenartigen, nach der Mittellinie ge-

richteten borstenartigen Gebilden dicht besetzt, an dieser Linie stehen zwischen den Borsten dünnere Haare, am Seitenrande stehen 1 Paar Büschel solcher nach vorn schauender Borsten; weiter nach hinten hat die Oberlippe jederseits einen großen zahnartigen Vorsprung.

Im ganzen zeigen die Mundteile eine große Übereinstimmung mit denjenigen von *Dilophus*. Die Oberkiefer zeigen auch hier an der Innenseite einen Haarbüschel, dessen Haare hier einander sehr dicht anliegen; an der Kaufläche finden sich 4 sehr stumpfe Zähne. Auch die Unterkiefer haben dieselbe Gestalt, die Lade hat an der Unterseite nahe dem inneren Rande 2 starke Borsten, am Rande selbst eine dichte Reihe grober, borstenähnlicher Haare und darüber 2 braune Chitinzapfen, am Oberrande finden sich noch 1 Paar kleinere Chitinhöcker; die Innenseite ist größtenteils kurzbehaart, bzw. beborstet und trägt eine Längsreihe von Sinnespapillen; der Taster hat relativ längere Sinnespapillen als bei *Dilophus*. Auch die Unterlippe hat ungefähr dieselbe Gestalt, vorn findet sich zu beiden Seiten der Gruppe von Sinnespapillen eine dicht kurzbehaarte Stelle.

Schuppenartige Felderchen, wie sie bei *Dilophus* beschrieben sind, also mit einer Querreihe von Haaren am freien Rande, finden sich hier hauptsächlich auf den zahlreich vorhandenen Körperfortsätzen, im übrigen zeigt sich ein etwas anderes Verhalten; die nur durch dunklere Färbung hervortretenden Felderchen tragen eine Gruppe von Börstchen, welche eine Querreihe bilden und auch viel dunkler gefärbt sind als bei *Dilophus*; die Zahl dieser Börstchen ist auch hier sehr wechselnd; auf der großen Platte unten am Prothorax sind die Schuppen sehr breit und kurz, nur am Rande, dort aber mit zahlreichen Haaren besetzt. Dasselbe Verhalten findet sich an der Dorsalseite zwischen dem Kopf und der vordersten Reihe von Fortsätzen.

Die große Zahl der Fortsätze wurde in der Beschreibung in „Tijdschrift voor Entomol." schon erwähnt und ihre Anordnung angegeben. Diese sind an der Ober-(Vorder-)seite dicht mit kurze Querreihen bildenden Börstchen besetzt, an der Unterseite größtenteils nackt und blaß gefärbt, auch die Spitze ist mehr oder weniger, bei den längeren Fortsätzen eine bedeutende Strecke weit, von dieser Beschaffenheit; die kürzeren sind oben bis zur Spitze behaart. An den meisten Fortsätzen beobachtete ich an der behaarten Seite, etwas unter der Mitte, ein kleines Kreischen; bei den Fortsätzen der Dorsalseite kommt, der Basis näher gerückt, öfters noch ein

zweites vor; es sind helle, runde oder etwas ovale Fleckchen, welche sehr schmal schwarz gerandet sind. Schnitte lehrten, daß nach solchen Stellen feine Fädchen sich verfolgen ließen, welche die dicke farblose Chitinschicht der Haut durchsetzen (Fig. 13). Es handelt sich hier ohne Zweifel um kleine Sinnespapillen; von Drüsenzellen ließ sich jedenfalls nichts erkennen.

Was die Stigmen anlangt, so habe ich in der früheren Beschreibung schon angegeben, daß deren jederseits 10 vorhanden sind; die Anordnung ist dieselbe wie bei *Dilophus*; sie haben die Gestalt schwarzer Höckerchen, das hinterste Paar ist am größten, dagegen ist hier im Gegensatz zu *Dilophus* das prothoracale Paar den folgenden kaum an Größe überlegen. Jedes Stigma zeigt einen Kreis von sehr schmalen dünneren Stellen, bei dem großen, letzten Paar bilden dieselben ein Oval. Wegen der tiefschwarzen Färbung hält es schwer, den Bau des Stigmas zu erkennen; nach teilweiser Entfärbung vermittels Eau de Javelle zeigte sich, daß im Zentrum hier nur eine Stigmennarbe vorhanden ist, überdies daß der Tüpfelring an der einen schmalen Seite des Ovals sehr schmal unterbrochen ist, so daß das Stigma noch gleichzeitig einen extremen Zustand der Stigmen mit lateraler Stigmennarbe vertritt und als Übergang deshalb von Interesse ist. Die kleineren fast kreisrunden Stigmen der vorhergehenden Segmente besitzen gleichfalls eine zentrale Stigmennarbe; ihr Tüpfelkreis weist keine Unterbrechung auf.

Ptychoptera (Fig. 14—20).

Über die in verschiedenen Hinsichten sehr merkwürdige *Ptychoptera*-Larve erschien seinerzeit eine Abhandlung von Carl Grobben: „Über bläschenförmige Sinnesorgane und eine eigentümliche Herzbildung der Larve von Ptychoptera contaminata“ [1]), welche außerdem eine Beschreibung der Larve enthält. Es ist dies gleichzeitig die ausführlichste, welche über diese Larve veröffentlicht ist. Ich möchte sie, was die äußere Morphologie anlangt, in einigem ergänzen und berichtigen.

Grobben zählt an dem Tiere 12 Körpersegmente; eine so große Zahl von Abschnitten ist eben auch erkennbar, aber auf den

1) Grobben, C., in: SB. Akad. Wiss. Wien, Abt. 1, 1875, Novemberheft, p. 1—22.

morphologischen Wert derselben geht Grobben nicht näher ein. Nach meiner Ansicht gehört der sehr kurze erste Abschnitt zum Prothorax, also bildet es zusammen mit dem zweiten Abschnitt Grobben's den Prothorax. Die 3 Thoracalringe sind dann alle dadurch erkennbar, daß sie ventral keinen hakentragenden Höcker besitzen, wie er am Hinterende des 1., 2. und 3. Abdominalringes wohl vorhanden ist.

Damit stimmt auch, daß nach Grobben, der frisches Material untersuchen konnte, der erste Ganglienknoten an der Grenze zwischen dem 2. und 3. Leibessegment liegt, der zweite im 3., so daß seinem 1. und 2. Segment nur ein Ganglienknoten entspricht.

Während die 5 ersten Hinterleibsringe von zylindrischer Gestalt sind, ist das 6. (Grobben's 10. Segment) nach hinten zu stark verschmälert.

Was den hinter dem 6. Hinterleibssegment liegenden zum Teil zurückziehbaren Abschnitt anlangt, so betrachtet Grobben diese als 2 Segmente; ihnen entspricht nach ihm ein Doppelganglion, welches an das Ende des vorhergehenden, also des 6. (sein 10. Körpersegment), verlagert ist. Jedenfalls folgen hier aufeinander: ein behaarter konischer Abschnitt, welcher den Hauptteil des 6. Segments bildet, dann ein kürzerer, unbehaarter, zylindrischer Abschnitt, welcher in ersteres zurückziehbar ist; dann ein längerer aber dünner, wenigstens teilweise behaarter Teil von zylindrischer Gestalt, nur teilweise einziehbar, und dann ein kurzer, ganz zurückschiebbar nackter Abschnitt; dieser trägt den Anus, die beiden schmalen Tracheenkiemen und die Atemröhre, deren Spitze nach innen umgestülpt ist. Falls man alle diese Abschnitte als Segmente deutet, so sind hier 9 Abdominalringe vorhanden, eine Anzahl, welche auch bei Culiciden-Larven und auch bei Bibioniden erkennbar ist, desgleichen von Miall[1]) für die *Dicranota*-Larve angegeben wird. Bei dieser und bei *Ptychoptera* finden wir dann weiter die Eigentümlichkeit, daß das hintere Stigmenpaar sich vom 8. auf den letzten Körperring hinübergeschoben hat; bei *Dicranota* sind die beiden Stigmen noch getrennt und nicht vortretend, während sie bei *Ptychoptera* dicht beisammen auf einem sehr langen Fortsatz, der Atemröhre, eingepflanzt sind. Auch sind bei *Dicranota* die verschiedenen hinteren Abdominalsegmente gleichartig, alle behaart, bei *Ptychoptera* sind sie zum Teil wenig oder nicht behaart und einziehbar.

1) Miall, L. C., Dicranota, a carnivorous Tipulid larva, in: Trans. entomol. Soc. London, 1893, p. 235.

Die Fühler (Fig. 14) bezeichnet Grobben als 2gliedrig; es sind eben auch nur 2 deutliche Glieder vorhanden, als Rudiment eines 3. Gliedes wäre aber wahrscheinlich der größte Zapfen zu betrachten, welchen das 2. Glied trägt.

Die Mundteile wurden von Grobben ausführlich beschrieben; nur wenn er von der Maxille angibt: „Der Innenrand des erstgenannten Stückes ist mit einer Reihe scharfspitziger Zähne versehen, die aufrecht nach oben stehen. Hinter derselben findet sich noch ein kleiner Kamm“, so hat er hier offenbar den über der Maxille liegenden Oberkiefer als Teil der Maxille mitbeschrieben. Bei zurückgezogener Lage des Mandibels kann es jedenfalls so aussehen, wie es auch bei einem meiner Präparate der Fall war. Die Zähne und der Kamm sind aber in Wirklichkeit die Endschaufel der Mandibel. Derselbe Fehler wurde auch von Brauer gemacht; das in seiner tab. 2 fig. 19 [1]), rechte Hälfte als Unterkiefer bezeichnete Organ ist in Wirklichkeit der Oberkiefer. Da Grobben von den Mundteilen keine Abbildungen gibt, so habe ich dies hier nachgeholt (Fig. 15—19).

Die Unterlippe sehe ich etwas anders, als sie von Grobben beschrieben ist. Die verschiedenen Teile sind hier relativ gut unterscheidbar. Unten liegt eine große, in der Mitte quergeteilte braungelbe Chitinplatte, dessen Vorderrand eine Reihe von ca. 18 ziemlich zarten Zähnen aufweist. Der hintere Teil dieses Abschnitts läuft jederseits in einen kurzen breiten Fortsatz aus; diesen hinteren Teil betrachte ich als das Submentum, das vordere mit dem gezahnten Rand als das Mentum; vielleicht wäre das sehr kurze Stück, welches am hinteren Rande des Submentums durch eine deutliche Querlinie abgetrennt ist, als das Sternit des betreffenden Kopfsegments zu deuten. Vor dem Mentum liegt der häutige, farblose übrige Teil der Unterlippe, welcher also Laden und Taster homolog ist; er ist noch deutlich zweiteilig, wenigstens vorn, wo es überdies dicht behaart ist, der hintere Teil ist nur mit feinen Wärzchen versehen. Vorn beobachtete ich auch jederseits einen kurzen Zapfen auf einem kurzen Höcker. Einen Seitenast, welchen Grobben hier erwähnt, habe ich nicht beobachtet. Vor der Unterlippe liegt der wenigstens vorn wieder gelb gefärbte und dort Querstreifung zeigende Hypopharynx, welcher jederseits in ein stabförmiges Fulcrum ausläuft.

Die Körperhaut ist mit zerstreuten, kurzen, höcker-, zahn- oder

1) In: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Cl., 1883.

kurz dornförmigen Wärzchen übersät; diese sind namentlich an der Spitze gebräunt.

Zwischen diesen findet sich zerstreut eine auffällig große Anzahl von längeren Borsten, welche in Chitingrübchen eingepflanzt sind und wohl größtenteils als Sinnesborsten zu deuten sind; diese sind dorsal mehr oder weniger in Querreihen angeordnet, jedes Segment besitzt deren eine ganze Anzahl hintereinander; auf den hinteren der breiten Segmente stehen die Borsten weiter auseinander. An der Ventralseite sind die Borsten größtenteils zerstreut, aber gleichfalls zahlreich, nur an den Thoracalsegmenten sind Querreihen deutlicher erkennbar; an diesen beobachtete ich auch je 1 Paar kleine Gruppen von Borsten, welche die die Beinscheiben begleitenden sein dürften, was auch ihrer Lage entsprach.

Gewöhnlich wird angegeben, die *Ptychoptera*-Larve sei amphipneustisch, womit doch gesagt sein soll, daß ein prothoracales und ein hinteres Stigmenpaar vorhanden ist. Am Prothorax ist es mir aber nicht gelungen etwas davon zu beobachten. Vielleicht ist bei frischen Stücken ein Endfaden nachweisbar; ein wirkliches Stigma dürfte jedoch nicht vorhanden sein.

Die beiden Tracheenstämme in der Atemröhre enden mit einem länglichen Abschnitt, der an der Außenseite statt mit den Spiralfaden mit runzligen Zeichnungen versehen ist; das Ende ist abgerundet, an der Innenseite liegt hier aber eine ungefähr halbkreisförmige, schwach braun gefärbte Stelle (Fig. 20). Wir haben es hier mit einer Modifikation eines Tüpfelstigmas zu tun, im Anschluß an die aquatische Lebensweise. Von einem Tüpfelkreise und überhaupt von Tüpfeln ist jedenfalls weiter nichts zu beobachten. Die beiden halbkreisförmigen Stellen liegen dicht nebeneinander, sie sind sehr schmal braun gerandet und liegen an dem inneren Ende der eingezogenen Spitze der Atemröhre, welches braun gefärbt ist. Sie lösen sich bei der Präparation leicht von der Filzkammer ab, so daß es dann den Anschein hat, als ob diese je eine entsprechende Öffnung besitzen.

Trichocera (Fig. 21—23).

Als ich im Anfang des Jahres 1912 dazu kam, eine Anzahl von mir gezüchteter Dipteren-Larven einer näheren Untersuchung zu unterwerfen, befand sich darunter auch die Gattung *Trichocera*; ich hatte schon eine Beschreibung der Larve und Puppe derselben fertig, als meine darauf bezügliche Arbeit im Januar desselben Jahres durch eine

Abhandlung Keilin's überholt wurde.[1]) Da diese Beschreibung ausführlich und gut ist, so kann ich mich in dieser Hinsicht auf einige Notizen beschränken, möchte aber weiter unten, im allgemeinen Teil, auf einen Punkt eingehen, welchen Keilin infolge der von dem gewöhnlichen Verhalten abweichenden Larve dieser Mückengattung aufwirft, ohne sie endgültig zu entscheiden, d. h. die Stellung dieser Gattung im System. Auch Keilin konnte die schon von Perris angegebene Tatsache bestätigen, welche auch mich sehr frappiert hatte, daß die *Trichocera*-Larve einen ganz freien, vollständig entwickelten Kopf hat, abweichend von der meistens fast ganz eingezogenen, nur zum Teil chitinisierten Kieferkapsel der meisten Tipuliden, und daß sie überdies amphipneustisch ist: außer den größeren Hinterstigmen findet sich auch 1 Paar kleinerer am Prothorax. Keilin fragt nun, ob deswegen nicht *Trichocera* aus der Gruppe der Tipuliden auszuscheiden und zu Brauer's Eucephalen zu stellen ist, in derselben Weise und aus demselben Grunde, wie es von Brauer bezüglich der Ptychopteriden verteidigt wurde. Keilin neigt zu ähnlichem Verfahren hin; er weist auch besonders auf die große Übereinstimmung zwischen der *Trichocera*- und der *Rhyphus*-Larve hin und meint, *Trichocera* könne nicht länger zu den Tipuliden gestellt werden und ihre Tipuliden-Eigentümlichkeiten wären auf Konvergenz zurückzuführen. Es liegt hier eine Beziehung zwischen larvalen und imaginalen Merkmalen vor, welche wegen der sehr verschiedenartigen Larvenformen der Dipteren gerade in dieser Ordnung in mehreren Fällen für die phylogenetischen Auffassungen von Bedeutung ist, weshalb ich im allgemeinen auf den Wert der Larvenmerkmale für das System unten etwas näher eingehen möchte.

Hier mögen aber einige Notizen über Larve und Puppe von *Trichocera* einen Platz finden, im Anschluß an die Beschreibung von Keilin.

Der Kopf (Fig. 21, 22) ist, wie gesagt, frei und fast vollständig chitinisiert. Bemerkenswert ist, daß an der Ventralseite die Lateralplatten weit voneinander getrennt sind; im Medianfelde sind sie nur hinten durch eine schmale Brücke verbunden. Auf Längsschnitten ist diese Brücke als eine nach innen vorspringende starke Verdickung der im übrigen in dieser Region sehr dünnen äußeren, braunen Chitinschicht erkennbar.

1) Keilin, D., Recherches sur les Diptères du genre Trichocera, in: Bull. sc. France Belgique (7), Vol. 46, 1912, p. 172—190.

Die Fühler sind meines Erachtens als 2gliedrig zu bezeichnen, das sehr kurz scheibenförmige 1. Glied trägt neben dem viel schmaleren eiförmigen 2. Gliede mehrere kleine Sinnespapillen; das 1. Glied ist auf einer großen braungerandeten Scheibe eingepflanzt, welche mit der Kopfhaut nicht gelenkig verbunden ist.

Die Mandibel bestehen aus 3 Teilen, dem Grundglied, welches an der Innenseite nahe der Wurzel einen offenbar für sich beweglichen Anhang trägt; dieser zeigt außer der großen Endspitze 3 kleine Sekundärzähnchen; an der Spitze des Grundgliedes findet sich die beiderseits am Rande stumpf gezähnelte schuppenförmige Endplatte. Erstgenannter Anhang ist die „Prostheca“, welche nach Vimmer [1]), der sie als modifizierte Borste deutet, nicht nur an den Mandibeln der Larven aus der Gruppe Polyneura, sondern auch an den Larvenmandibeln der Gruppe Eucephala vorkommt. Ich möchte sie nicht als Borste deuten, sondern als primitiven, in vielen Fällen noch beweglichen Anhang der Mandibel. Bei *Rhyphus* scheint dieser Anhang einen unbeweglichen, zahnartigen Vorsprung zu bilden.

Die Körperringe zeigen sekundäre Ringelung und sind dadurch schwer zu zählen; auf jedem der 3 Thoracalringe findet sich ventral ein einziger Härchengürtel fast von der Länge des Gliedes: die Hinterleibsringe tragen ventral je 3 dergleichen Gürtel, von welchen der hinterste breiter ist. Am 1. Hinterleibsring fehlt einer der schmalen Gürtel, auch am Rücken finden sich alle diese Gürtel, sind daselbst aber etwas schmaler, und die Gürtel der Thoraxsegmente sind durch eine Querfurche in 2 Teile geteilt.

Wie auch von anderen Forschern angegeben, sind 2 Paar Stigmen vorhanden. Die Hinterstigmen haben, wie bei Tipulidenlarven im allgemeinen, eine zentrale Stigmennarbe; diese ist von brauner Farbe und von ovaler Gestalt: daß im Zentrum oft eine spaltförmige Öffnung nachweisbar ist, kann nicht wundernehmen, weil durch diese Öffnung der benachbarte Tracheenabschnitt des vorhergehenden Stadiums bei der Häutung entfernt wurde, wie es durch Keilin's Abbildung fig. 12 bestätigt wird. Der eigentliche Knospenring ist schwer wahrnehmbar; jedenfalls läßt sich beobachten, daß dieser von der Stigmennarbe durch einen ziemlich breiten, helleren Saum getrennt bleibt, in welchem man die punktförmig erscheinenden Enden der inneren Trabekel beobachtet. Die Vorderstigmen sind nach demselben Schema gebaut, nur ist hier dieser

1) Vimmer, in: Soc. entomol., Vol. 27, 1912, p. 110.

Saum relativ breiter, der Knospensaum schmaler, so daß dieser von der Narbe weit entfernt bleibt; diese Narbe liegt hier auch nicht in der Mitte sondern am Rande des Stigmas, dem Ventralrand angelagert, was insofern von Bedeutung ist, als wir hier also einen Übergang vor uns haben von einem Stigma mit gesondert neben dem Stigma liegender Stigmennarbe, wie sie auch bei der Puppe vorhanden sind, und einem solchen mit zentraler Stigmennarbe, wie bei den Hinterstigmen der Larve. Die Übereinstimmung letzterer mit den Stigmen der Bibioninenlarven ist eine sehr große.

Ich will hier vollständigkeitshalber noch erwähnen, daß nach Carpenter, in: Econom. Proc. Dublin Soc., Vol. 2. 1912, p. 57—60 die Larven von *Trichocera fuscata* gelegentlich Kartoffeln fressen und dadurch schädlich werden können.

Puppe von *Trichocera regelationis*.

Gleich über der Wurzel der Fühlerscheide findet sich eine Querreihe länglicher stark lichtbrechender Strichelchen. Unmittelbar über dem Ursprung der Fühlerscheide stehen 2 Borsten, eine längere mediane und mehr nach außen eine von halber Länge; am Untergesichtsteil des Kopfes beobachtet man jederseits 2 kurze Börstchen.

Auch am Thorax finden sich mehrere kurze Sinnesborsten, meistens paarweise gestellt, so z. B. einige in einer Querreihe vor den Hörnchen, weiter nach hinten einige in einer zweiten Querreihe, auch der Metathorax trägt davon einige.

Die eigentlichen Hinterränder der Segmente sind durch eine Querreihe ziemlich starker gelblicher Zähnchen angedeutet. Daraus geht hervor, daß die mittleren Ringe in je 3 sekundäre Ringe untergeteilt sind, denn es findet sich auch an der Puppe sekundäre Querringelung. Die gelben, dornartigen Zähnchen bilden auf jedem Segment eine einzige Querreihe, sie sind auch an der Ventralseite vorhanden, hier aber an den vorderen Segmenten schwächer und fehlen hier auf der Seite des Segments. Hin und wieder finden sich in der Zähnchenreihe Sinnesborsten, welche etwas länger und dünner sind als erstere und in eine Chitinpfanne eingepflanzt sind, während die Zähnchen nur unmittelbare Cuticularfortsätze der Chitinschicht darstellen.

Die Stigmen sind schon von Keilin beschrieben; sowohl die größeren Stigmenhörner des Thorax wie die kleineren, aber ähnlich gebauten Abdominalstigmen haben eine außerhalb des Stigmas gelegene Stigmennarbe.

Tricyphona[1]) (*Amalopis*) *immaculata* Meig.
(Fig. 29—31.)

Beling, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 28, p. 47 (Larve).

Die Larve (Fig. 29) fand ich im Moder, welcher mit faulen Vegetabilien, faulen Blättern und dergleichen gemischt war, bzw. zwischen faulen Blättern an sehr feuchter Stelle am Ufer eines Gewässers in der Nähe von Hilversum im März und April. Sie ist gelblichweiß, bis ca. 13 mm lang, 1 mm breit, von zylindrischer Gestalt. Der Kopf ist fast ganz in den Prothorax zurückgezogen. Außer den 3 Thoracalringen sind äußerlich 8 Abdominalringe erkennbar, der 4.—7. Ring zeigt ventral nahe dem Vorderrand einen querelliptischen Wulst, welcher mit sehr feinen Wärzchen besetzt ist; im übrigen ist die Haut wieder sehr dicht, meistens anliegend, fein behaart; die Härchen sind ziemlich lang, von gelblicher Farbe. Besonders dicht und regelmäßig in dichtliegenden Querreihen angeordnet ist diese filzartige Behaarung an dem Hinterrand des vorletzten und dem Vorderrand des letzten Segments; sie schaut hier nach vorn. Diese Region ist in den vorangehenden Teil des Körpers zurückziehbar, andrerseits, auch bei konservierten Tieren, oft angeschwollen.

Der Kopf (Fig. 25, 26) ist fast ganz zurückgezogen. Die Fühler stehen sehr weit auseinander je an einer Seite des vorderen Kopfendes, sie sind zylindrisch, etwas gebogen und bestehen aus einem langen Grundgliede und einem sehr kurzen Endgliede. Die Oberlippe bildet ein breites Plättchen mit biskuitförmigem Vorderende; unten ist sie dicht mit Härchen besetzt. Die Oberlippe ist oben fast glatt, unten dicht behaart.

Die Mandibeln (Fig. 27) sind stark, mit scharfer Spitze und darunter 4 Sekundärzähnen. Die Maxillen sind lappenförmig, der Cardo ist sehr kurz, nur von ein paar, zum Teil borstentragenden Chitinplättchen gestützt, der Stipes ziemlich stark, mit schmaler Kinnlade und zylindrischem Taster. Das Mentum bildet eine zweiteilige Platte, deren 2 Hälften je 3 nebeneinander liegende starke Zähne aufweisen. Das Endolabium ist viel zarter und zeigt als eine am abgestutzten Vorderrande fein gezähnelte Platte den Hypopharynx.

Die Kieferkapsel ist fast vollständig schwarzbraun; sie ist dorsal am Hinterrande dreilappig, der mittlere Lappen ist etwas

1) *Tricyphona* Zett. hat die Priorität, und es liegt kein Grund vor, diesen Namen fallen zu lassen. - Bergroth, A new genus of Tipulidae from Turkestan etc., in: Ann. Mag. nat. Hist. (8), Vol. 11, 1913, p. 583.

größer; median findet sich eine dunklere Längslinie. An beiden Seiten biegt sich die Kapsel nach unten um; vorn nähern sich die beiden Teile in der Medianlinie und enden hier in das Mentum; jederseits desselben zeigt sich je ein kurzes Börstchen, und weiter nach hinten liegt in der von der Kapsel freigelassenen Partie jederseits ein braunes Wärzchen.

Das Hinterende (Fig. 28, 29) des Tieres ist schief abgeschnitten; die hinteren, unteren Ecken laufen je in einem kurzen Fortsatz aus, welcher dicht mit Filzhaaren besetzt ist. Das abgestutzte Hinterende selbst ist nackt, der Rand wird durch eine Reihe etwas stärkerer und weiter als sonst voneinander entfernter Haare gebildet.

Die Hinterstigmen finden sich an der abgestutzten Partie; sie sind oval, schwarz, nach oben einander nähernd; am Rande enthalten sie einen Kreis sehr schmaler Tüpfel.

Aus der Analöffnung können jederseits 2 in der Mitte eingeschnürte Analkiemen hervorgestülpt werden.

Puppe (Fig. 30).

Gelbbraun, die Beinscheiden und das dünnwandige Abdomen mit dunkelbraunem Anflug. Fühlerscheiden kurz, gekrümmt, auch etwas verdunkelt, die Oberfläche zeigt schwache, dicht aufeinander liegende unregelmäßig Querringe. Tasterscheiden groß; Unterlippenscheide zweiteilig. Auffällige Borsten sind am Körper nicht vorhanden. Die Prothoracalstigmen (Fig. 31) ragen nur als nierenförmige Höcker vor, an dessen gerundetem Außenrand man eine Reihe von ovalen Tüpfeln beobachtet. Von den Beinscheiden sind die vorderen etwas kürzer als die mittleren, diese etwas kürzer als die hinteren. Die Chitinschicht des Hinterleibs ist sehr zart, nur an der Spitze von derberer Beschaffenheit; der Hinterrand der Ringe trägt je einen Quergürtel sehr kleiner Zähnchen, welche auf jedem Ring in zahlreichen unregelmäßigen Querlinien und Quergruppen angeordnet sind; es sind ca. 7 dergleichen Quergürtel erkennbar. Auf diesen Quergürteln ist die Chitinhaut etwas gebräunt, und auch die dreieckigen Zähnchen haben eine bräunliche Farbe; auf den vorderen Segmenten sind die Zähnchen nach vorn gerichtet. Zwischen den Zähnchen beobachtet man hin und wieder meistens paarweise gestellte kleine Kreischen mit sehr kurzer Sinnesborste.

Die männliche Puppe trägt an der Hinterleibsspitze 1 Paar breite Scheiden für die Zangenarme und darunter 1 Paar höckerartige Fortsätze; beim Weibchen sind 1 Paar größere und 1 Paar kleinere Scheiden für die Legeröhrklappen erkennbar.

Dicranomyia umbrata DE MEIJERE. (Fig. 32—36.)

DE MEIJERE, Studien über südostasiatische Dipteren. V., in: Tijdschr. Entomol., Vol. 54, 1911, p. 25.

Von dieser Art hat JACOBSON auf Java (Semarang, Dezember) die Metamorphose beobachtet. Die Larven leben in den schleimigen grünen Algen, welche sowohl in stehendem wie in fließendem Wasser allerhand Objekte mit einer Schicht überdecken. Die Puppe findet sich in einer Art Kokon in der Algenschicht, so daß das Kopfende einigermaßen aus dieser Schicht hervorragt. Die Larven sind 10—11 mm lang, zylindrisch, ca. 0,6 mm breit, von gelblicher Farbe. Der Kopf ist fast ganz eingezogen, der Körper fast glatt, nur an dem 2. Hinterleibssegment, am Hinterrand, mit einer wenig hervortretenden Querwulst, die äußerste Hinterleibsspitze ist etwas angeschwollen, hinten abgestutzt; diese abgestutzte Fläche ist rundlich, oben in der Mitte schwach eingeschnitten, während die unteren Ecken schwach vorspringen. Eigentliche Fortsätze finden sich hier also nicht. Oben zeigen sich hier die relativ kleinen und schwach gefärbten Hinterstigmen (Fig. 32).

Der Kopf ist bis auf seine vordere Basis zurückgezogen; die Kieferkapsel ist sehr unvollständig, oben zeigt sich eine V-förmige Platte, welche am Rande schmal schwarz gesäumt ist bis auf den vorderen Teil, wo die schwarze Färbung jederseits einen großen Flecken einnimmt, welcher am hinteren Ende, an der Außenseite des Schenkels des V, einen kurzen, schmalen, schwarzen Anhang zeigt. Die Ventralseite zeigt nur 2 schmale, nach vorn konvergierende braune Streifen, welche sich nur vorn etwas erweitern und in die gezahnte Unterlippe übergehen.

Die Fühler sind mäßig lang, 2gliedrig, das 1. Glied ist farblos, das 2. ist etwas kürzer und schmaler, braun, oben gerandet; es trägt ein Paar Sinneskreischen.

Die Oberlippe ist kurz und breit, vorn gerade abgestutzt; oben finden sich nahe dem Vorderrand als hellere Stellen 2 Sinnesorgane, am Vorderrande selbst mehr nach außen hin jederseits ein kurzes Stäbchen. Weiter nach hinten fällt ein dunkler gefärbtes Querband auf. Die Unterseite ist dicht fein behaart, die Haare sind größtenteils median gerichtet. Mehr nach hinten zu liegt eine Querreihe von 8 Zähnchen, von welchen die mittleren 4 etwas kürzer sind. Die Oberkiefer (Fig. 33) sind stark, rotbraun, mit 6 stumpfen Zähnen,

von welchen der 2. und 3. von oben am stärksten sind, der 3. am meisten vorragt.

Der Unterkiefer (Fig. 34) ist kurz, aber noch ziemlich vollständig; man beobachtet ein breites Basalstück (Cardo), an welches sich nach oben hin 2 kurz behaarte Läppchen anschließen, von denen das äußere in seiner oberen Außenseite das kurz ovale Tasterglied trägt; die verschiedenen Abteilungen des *Dilophus*-Unterkiefers findet man demnach noch alle wieder. Das Endolabium (Fig. 35) ist eine kleine quadratische Platte von braungelber Farbe, welche an der Unterseite, außer am Rande, dicht kurz behaart ist und am Vorderrand ca. 10 ziemlich spitze Zähne aufweist; an der Basis derselben ist der sehr wenig hervorragende Hypopharynx erkennbar.

Das Mentum trägt an der Spitze eine Querreihe von 8 stumpfen Zähnen, von welchen der mittlere am größten ist und aus der Λ-förmigen Reihe der übrigen hervorragt; nach hinten zu setzt es sich in 2 lange Fortsätze fort.

Im Gegensatz zu den meisten anderen Tipuliden-Larven zeigt die vorliegende eine fast glatte Körperhaut, es fehlt also die dichtanliegende äußerst feine und kurze Behaarung, welche hier gewöhnlich vorhanden ist. Nur auf den erwähnten Querwülsten kommen solche vor; hier liegen sie in je 3—5 Querreihen am Vorder- und Hinterrand des Gürtels, deren Mitte durch eine Querbinde eingenommen wird, welche mehrere Querreihen zerstreute, kurze braune Wärzchen enthält, welche weniger dicht gelagert und weniger ausgesprochen in Quergruppen angeordnet sind. Diese Gürtel sind ventral am breitesten, an den Seiten unterbrochen, dorsal kaum halb so breit wie ventral.

Die Hinterstigmen (Fig. 36) zeigen rings um den großen zentralen Teil (die Stigmennarbe) einen einzigen Kreis dicht gelagerter, sehr schmaler Tüpfel. Das abgestutzte Hinterende zeigt nahe seinem Rande einen nahezu vollständigen Ring von ziemlich langen gelblichen Borstenhaaren, welcher den etwas vorspringenden Teilen entsprechend in verschiedene Abschnitte geteilt ist. Nahe der Ventralseite liegen unter den Stigmen 2 längliche braune Fleckchen, dicht darunter am Rande ein kurzes Sinnesstäbchen.

Limnobia bifasciata Schrank.

Die Larve dieser Art beschreibt J. Pastejřík, in: Čas. česk. Spol. Entomol. V, 1908, p. 5 (unter dem Namen *Limnobia xanthoptera*

Mg., welcher ein Synonym ist). Diese Beschreibung ist in böhmischer Sprache verfaßt, welche mir leider unbekannt ist. Es dürfte auch für andere nicht überflüssig sein, wenn ich meine eigenen Resultate hier publiziere. Nach den von Pastejřík gegebenen Abbildungen zu urteilen, stimmen unsere Beobachtungen genügend überein. Vimmer[1]) hat noch darauf hingewiesen, daß in Pastejřík's fig. II richtig der Hypopharynx mit seinen Fulturen und dem Ausführgang der Speicheldrüsen abgebildet ist. Das Organ ist ungefähr trichterförmig und trägt an dem Umkreise 2 Reihen Zähne.

Die Larve fand ich bei Hilversum den 21. September 1909 im Stiel einer Agaricinee. Sie hatte den Stiel fast leergefressen, die Höhle war ringsum von Excrementen überdeckt, so daß das Tier sich gleichsam in einem aus Excrement gebildeten Höcker befand, in welchem es schnell auf und nieder kriechen konnte. Am 26. Sept. kroch sie in die Erde.

Die Larve ist ca. 20 mm lang, 2 mm breit, glänzend weiß, die Eingeweide schimmern bräunlich durch; sie ist von zylindrischer Gestalt, der Kopf ist zurückziehbar; besondere Anhänge zeigen sich am Körper nicht, auch das Hinterende ist einfach gerundet, unten etwas eingebuchtet, ohne besondere Fortsätze. Der Körper trägt schmale Quergürtel von sehr feinen braunen Börstchen; diese Gürtel sind deshalb matt. Sie finden sich am Vorderrande aller 11 Segmente, mit Ausnahme des Prothorax, sowohl an der Dorsal- als an der Ventralseite. An beiden Körperseiten verschmälern sich die Gürtel nach den Seiten hin, die Seiten selbst sind ganz glatt. Ventral sind die Gürtel etwas stärker entwickelt als dorsal, wo sie namentlich an den Thoracalsegmenten nur Querlinien bilden. Im übrigen ist die Körperhaut auch bei dieser Art mit dem gewöhnlichen dicht anliegenden Haarfilz bekleidet; dieser ist hier aber äußerst zart, und die Härchen stehen weiter auseinander als bei anderen von mir untersuchten Limnobiiden-Larven. Die Sinnesborsten, welche man vereinzelt auf der Haut beobachtet, bilden je ein kurzes Basalstück, welches sich an der Spitze büschelförmig in eine Anzahl feine Haare verteilt.

Der Kopf ist größtenteils in den Prothorax zurückgezogen. Die Kieferkapsel ist ziemlich vollständig, sie besteht oben aus einer sich nach hinten allmählich verschmälernden, dreieckigen Platte, deren Rand vorn ziemlich breit schwarz ist, nach hinten sich ver-

1) Vimmer, Ant., Über den Hypopharynx einiger Dipterenlarven aus der Unterordnung Orthorrapha, in: Soc. entomol., Jg. 27.

schmälert; im hinteren Teile ist auch die Mittellinie verdunkelt, an den Seiten schließen sich diesem Stücke vorn 2 breite muschelförmige Platten an, welche auch auf die Ventralseite übergehen und dort vorn zusammentreffen und an ihrem vorderen Ende die Unterlippe tragen. Die Fühler stehen weit auseinander dicht neben den Seitenecken des Kopfes, sie stehen auf kurzen Vorsprüngen und bestehen aus einem zylindrischen, ziemlich langen Gliede nebst einem rudimentären 2., letzteres ist nur halbkugelförmig und liegt neben einigen kurzen Sinnespapillen an der Spitze des 2. Gliedes. Die Oberlippe bildet eine kurze, breite, gerundete Platte, welche an ihrem Basalteil eine dunkel chitinisierte Querbinde trägt, weiterhin membranös ist und im vorderen Teil einige kleine Sinnespapillen besitzt.

Die Oberkiefer sind stark, dunkel rotbraun, sie tragen an ihrer Spitze 2 starke Zähne, hinter diesen am Unterrande eine Reihe von 7 kleineren Zähnen und einen größeren hintersten Zahn. Die Unterkiefer sind relativ gut ausgebildet; es sind breite Läppchen, mit deutlichem Cardo, Stipes, Lade und Taster. Die Lade trägt an der Innenseite eine Haarreihe, unten einen kurzen, dicken, stumpfen Dorn. Die Unterlippe ist eine spitze dreieckige Platte, welche jederseits des Endzahnes 7 Sekundärzähne aufweist.

Am Prothorax sind keine Stigmen erkennbar. Die Hinterstigmen sind große Platten von rundlicher Gestalt, sie sind von blaßbrauner Farbe, nur das Zentrum ist schwärzlich. Am Rande findet sich ein Kreis sehr schmaler, linienartiger Tüpfel; darunter beobachtet man einen etwas breiteren Kreis, welcher durch die durchschimmernden Chitinsäulchen, welche zum Teil verzweigt sind, der Filzkammer gebildet wird.

Puppe.

Die Verpuppung findet in der Erde statt. Bei den Exuvien findet man den zarten Hinterleib von lose zusammengesponnenen Sandpartikeln umgeben; es scheint sich demnach die Larve eine kurze Röhre anzufertigen, aus der später das Vorderende hervorgestreckt wird.

Die Puppe ist von zarter Beschaffenheit, Kopf, Thorax und die äußerste Hinterleibsspitze sind braungelb, der übrige Teil des Hinterleibs ist sehr zartwandig und farblos. Kopf und Thorax sind glatt, die Haut auch ohne besondere Skulptur. Eigentümlich sind die breit viereckigen Prothoracalhörner, deren Bau ich schon in

meiner Arbeit: „Über die Prothoracalstigmen der Dipterenpuppen“ beschrieben habe.[1])

Die Fühlerscheiden sind leicht gebogen, nicht geringelt.

Der Hinterleib zeigt an den Segmentgrenzen sehr schmale, aber an den meisten Segmenten fast vollständig herumlaufende Querbinden von gekrümmten braunen Dörnchen, welche in der vorderen Hälfte der Binden nach vorn, in den hinteren nach hinten gerichtet sind. Vorn und hinten sind diese Binden durch einen Saum feiner Härchen begrenzt; diese Härchen stehen dicht gedrängt, sind öfters von der verdickten Wurzel an gablig geteilt. Es sind 5 solche fast vollständige Querbinden sichtbar; die 6. ist viel weniger entwickelt, die dorsale und ventrale Hälfte ist weit getrennt, die Dörnchen stehen weiter auseinander; der Härchensaum fehlt.

Die braune Hinterleibsspitze ist wieder glattwandig, besondere Fortsätze sind auch hier nicht, außer den Scheiden der äußeren Genitalien, vorhanden.

In der farblosen Hinterleibshaut finden sich zerstreute Sinnespapillen, es sind diese kleine ungefärbte Kreischen, in deren Zentrum sich eine sehr kurze, nach oben büschelig geteilte Borste befindet.

Rhypholophus varius Meig. (Fig. 37—47.)

Die Larve von *Rhypholophus varius* fand ich den Winter über zwischen faulen Blättern an einer nassen Stelle neben einem Wassergraben, welcher sich in einem Kiefernwalde etwa 1 Stunde südlich von Hilversum befindet. Schon im Januar sind sie ca. 10 mm lang; ohne sich wesentlich zu vergrößern, verbleiben sie noch Monate hindurch in diesem Zustande, um erst im Herbste sich zu verpuppen und die Mücke zu liefern, welche man bei uns am meisten im September an feuchten Stellen in Wäldern beobachtet.

Das Tier (Fig. 37) ist von schmal zylindrischer Gestalt, vorn und hinten etwas verschmälert, schwarzbraun, etwas seidenartig glänzend, was von einem sehr dichten Besatz feinster kurzer Härchen auf der anscheinend nackten Haut herrührt. An den Segmentgrenzen ist der Körper sehr schwach eingeschnürt. Der Kopf ist ganz im Prothorax zurückgezogen. Besondere Fortsätze, Warzen oder dergleichen sind am Körper nicht vorhanden; das letzte Segment zeigt jedoch 5 in

1) de Meijere, J. C. H., in: Zool. Jahrb., Vol. 15, Anat., 1902, p. 670.

einem Kreis angeordnete längliche Fortsätze, welche an der Hinterseite durch ein feines schwarzes Netzwerk dunkel erscheinen. Zwei dieser Fortsätze tragen am hinteren Ende je eine der Hinterstigmen, während alle an den Seitenrändern lang gewimpert sind.

Vom Kopfe (Fig. 38, 39) ragt fast nichts mehr aus dem Prothorax hervor. Die beiden kurzen Fühler (Fig. 40) stehen dicht nebeneinander am vorderen Kopfrand, sie sind zweigliedrig, das 1. Glied ist bei weitem am größten, zylindrisch, das 2. Glied ist länglich eiförmig. Die Oberlippe bildet ein halbkreisförmiges Plättchen, welches in der distalen Hälfte oben und unten sehr dicht behaart ist; nahe der Wurzel beobachtet man oben 2 rundliche, einander berührende glatte Stellen mit mehreren Kreischen, wohl Sinnesorganen. Die Oberkiefer (Fig. 40) sind kräftig, an der Spitze mit 3 stumpfen Zähnen untereinander nebst einem ebensolchen dicht über dem 2. Zahn. In der Mitte des Innenrandes findet sich ein kleiner halbkreisförmiger Vorsprung und darüber ein zahnartiger, welcher an der diesem Innenrande zugewandten Seite ein sekundäres Zähnchen aufweist. Dieser mit der Spitze nach außen gekrümmte Zahn scheint beweglich eingepflanzt zu sein und ist offenbar mit dem Anhang homolog, welchen Bengtsson[1]) von der Mandibel von *Phalacrocera replicata* beschreibt. Er bezeichnet es als prostheca, welchen Namen Kirby u. Spence einem derartigen beweglichen Anhang an der Mandibel von Staphylinen gegeben hatten. Wurzelwärts von diesem Anhang ist der Innenrand lang und dicht behaart. Die Maxillen (Fig. 41) sind schwach entwickelt, es sind behaarte Läppchen, an welchen man ein Paar Abschnitte beobachtet, deren Homologie mir indessen nicht ganz klar geworden ist.

Die Unterlippe (Fig. 42) ist ein fast kreisförmiges Plättchen, am Außenrande lang behaart, auf der Fläche mit 2 Kreischen (Sinnesorganen) nebeneinander. Hinter dieser Stelle liegt der flachgewölbte, behaarte Hypopharynx. Die Kieferkapsel ist bei dieser Art sehr unvollständig, sie ist jederseits in 3 Spangen verteilt (1 dorsale, 1 laterale, 1 ventrale), welche ungefähr von gleicher Länge sind. Die 2 dorsalen berühren einander im hinteren Teil. Von den dorsalen Spangen ist der Außenrand, von den lateralen der Ober-, von den ventralen der Innenrand stärker und dunkler chitinisiert, bei den beiden letzteren an der hinteren Spitze erweitert.

1) Bengtsson, S., Bidrag till kännedomen om Larven af Phalacrocera replicata, in: Act. Soc. physiogr. Lund, Vol. 8, 1897, p. 54.

Die Lage im Innern des Prothorax ist aus den Querschnitten (Fig. 43) ersichtlich.

Die Hinterstigmen (Fig. 44) sind rund, der große innere geschlossene Teil ist schwarzbraun, ringsherum zeigt sich ein einziger Kreis sehr schmaler Tüpfel. Die 2 unteren Fortsätze der Hinterleibsspitze zeigen nahe der Spitze eine starke Sinnesborste; an ihrer Wurzel beobachtet man je 2 längliche helle Stellen dicht nebeneinander, welche gleichfalls Sinnesorgane sein dürften. Die die Stigmen tragenden Fortsätze haben an der Spitze nur eine kurze Borste, während der obere, mediane Anhang eine noch kürzere besitzt.

Puppe (Fig. 45) ca. 6 mm lang, von braungelber Farbe, das Abdomen fast glashell, nur die Spitze orangegelb, die Hinterränder der Segmente schwach bräunlich tingiert. Kopf und Thoraxhaut fast glatt, am Thorax in der Mitte des Rückens 1 Paar schwache Sinnesborsten bemerkbar. Auch der Metathorax trägt einige zerstreute Sinnesborsten. Die vordere Kopfplatte ist sehr klein, die Unterlippenscheide trapezförmig, die Oberlippe wenig deutlich, die Tasterscheiden wenig nach außen gerichtet (Fig. 46). Prothoracalhöcker (Fig. 47) relativ lang, zylindrisch, etwas gebogen, an der Hinterseite mit 2 Reihen rundlicher Tüpfelchen, welche sich fast bis zur Wurzel des Horns erstrecken. Etwas hinter den Hörnchen findet sich jederseits eine schwarzbraune, am Hinterende in 4 Zähne auslaufende Schuppe, von denen der hintere am größten ist, die äußeren allmählich kleiner werden. Die Flügelscheiden erstrecken sich bis zum 3. Abdominalring, die Beinscheiden, welche von rötlich brauner Farbe sind, bedeutend weiter nach hinten, etwa bis zum 7. Ringe, ihre Spitzen liegen dicht nebeneinander, die der Vorderbeine sind etwas kürzer.

Der 1. Hinterleibsring ist glatt und braungelb, etwas länger als der Metathorax, im übrigen von derselben Beschaffenheit wie dieser und ebenfalls mit einigen kurzen Sinnesborsten versehen. Die folgenden 6 Hinterleibsringe sind sehr dünnwandig, vor dem Hinterrand zeigen sie eine etwas unregelmäßige Querreihe ziemlich langer und spitzer brauner Zähnchen; zwischen den Zähnchen zerstreut stehen ziemlich lange Sinnesborsten. Überdies sind die 2 vorderen dieser Segmente auf ihrer ganzen Dorsalseite mit sehr feinen, vereinzelt oder in kurzen Quergruppen angeordneten Wärzchen versehen; auch auf den folgenden Segmenten sind solche vorhanden, bilden hier aber Quergürtel an der vorderen Segmenthälfte.

Die Hinterleibsspitze ist wieder stark gebräunt; hier finden sich

an der Oberseite jederseits 3 dunkelbraune Zähne hintereinander, von denen die beiden vorderen hinten, vor der Spitze, eine Sinnesborste tragen, der hintere hakenförmig nach oben gekrümmt ist. Dicht hinter diesen Haken ist der Hinterleib quer abgestutzt. Die Hinterleibsspitzen bilden Höckerchen, je mit 2 Tüpfelreihen.

Limnophila ferruginea Meig. (Fig. 48—53.)

Die Larven (Fig. 48) dieser Art fand ich im April bei Hilversum am Ufer eines Gewässers, zwischen faulen, vom Wasser fast oder ganz überspülten, also sehr nassen Blättern. Sie sind zylindrisch, von braungelber bis brauner Farbe, der Kopf (Fig. 49, 50) ist fast ganz zurückgezogen; es lassen sich außer den 3 Thoracalsegmenten 8 Hinterleibssegmente erkennen. Am Hinterende finden sich 4 Fortsätze, welche außerordentlich lange Behaarung tragen.

Die Fühler stehen am vorderen Kopfende weit auseinander zu beiden Seiten der Oberlippe. Sie sind relativ lang, 3gliedrig, die 3 Glieder zylindrisch, das 2. Glied trägt neben dem schmalen 3. eine dieses an Länge bedeutend überragende Borste. Die Oberlippe ist ein gerundetes, oben nacktes, an den Seiten schwarzes, in dem Medianfelde helles Plättchen, dessen Vorderrand jederseits 2 sehr kurze Sinnesbörstchen trägt. An der Unterseite der Oberlippe findet sich in der Mitte ein Vorsprung, welcher 2 zweigliedrige, nach vorn schauende und über den Vorderrand hinausragende Lappen trägt. Weiter nach hinten und mehr nach außen finden sich 2 kleinere Läppchen, welche an der Wurzel verbreitert sind. Der lange Anhang, welcher sich an der vorderen Außenecke des Kopfes befindet, gehört zu den Maxillen. Der untere Teil ist rinnenförmig aufgerollt und endet oben an der Innenseite mit einem kurzen Vorsprung, welcher eine längere und eine sehr kurze Borste trägt, nebst einigen sehr kleinen Sinnespapillen. Auch an der Spitze trägt der lange Anhang einige kleine Papillen. Das ganze Organ stellt den Stipes mit seinen Anhängen dar, welcher hier sehr in die Länge gezogen ist; die Spitze dürfte dem Taster entsprechen, der in der Mitte der Innenseite liegende Vorsprung der Maxillenlade. Ein sehr kleines Chitinplättchen an der Basis des Gebildes wäre vielleicht eine Andeutung des Cardos. Die Mandibeln (Fig. 51) sind stark, rotbraun, mit langer, scharfer Spitze; in der Mitte zeigen sie einige blattförmige Sekundärzähne.

An der Unterseite ist der Mund durch einen breiten, wenig gefärbten Querwulst begrenzt, welcher fein längsgerippt ist; die un-

regelmäßig angeordneten, dunkelbraun gefärbten Rippchen enden je in einen kleinen Zahn und sind auch weiterhin, namentlich die unteren, gezähnt, so daß hier eine Art Reibfläche gebildet wird. Auf dieser Stelle folgt caudalwärts ein Querleistchen, welches an jeder Seite einen stabförmigen Anhang trägt; dieser trägt an seiner Spitze einen kurzen zylindrischen Fortsatz. Während der Querwulst mir mit dem Endolabium homolog zu sein scheint, dürfte in diesem Leistchen das Mentum vorliegen.

Die Kieferkapsel ist bei dieser Gattung sehr stark reduziert; es finden sich von ihr nur oben und unten je 2 schmale schwarze Spangen. Die oberen biegen sich vorn hakenförmig zueinander um, während sie nach hinten zu einander nähern und sich verbreitern. Die unteren sind vorn gegabelt, der obere Ast endet dicht hinter der Maxille, der untere trifft vorn mit einer bogenförmigen, gleichfalls schwarzen Chitinspange zusammen, welche sich zwischen dem gezähnelten Querwulste und dem als Mentum gedeuteten Leistchen befindet. Der Bogen besteht aus 3 gesonderten Chitinstücken.

Außer daß der Kopf fast ganz fest in den Prothorax eingezogen ist, ist letzterer selbst noch teilweise einstülpbar, wie es auch bei anderen Tipuliden-Larven oft der Fall ist. Hier kann der Prothorax fast ganz in den folgenden Ring eingestülpt werden, so daß dann selbst von den langen Maxillen nichts mehr außen sichtbar ist. Die ganze Körperhaut ist mit dem gewöhnlichen Haarfilze dicht überdeckt; dazwischen finden sich vereinzelte dünne und bisweilen recht lange Sinnesborsten, welche oft bis zur Wurzel in mehrere Äste geteilt sind. Von dem letzten Körperring ist die vordere Partie anschwellbar; sobald das Tier beunruhigt wird, entsteht hier eine Verdickung, wie sie auch in Brauer's Figur der *Limnophila*-Larve angegeben wurde; andrerseits ist dieser Teil ganz in den vorhergehenden Ring zurückziehbar. Wie bei der Larve von *Amalopis immaculata* ist der Filzbesatz am Ende des vorletzten und am Anfangsteil des letzten Segments von eigentümlicher Beschaffenheit; dieses ist quergestrichelt mit sehr kleinen in Querreihen angeordneten Härchen.

Der letzte Ring endet in 4 Zapfen (Fig. 52, 53), von welchen die unteren etwas länger sind als die oberen; an der Innenseite zeigen sie einen nackten schwarzen braunen Streifen, am Rande sind sie mit Haaren besetzt, welche hier eine ganz besondere Länge erreichen. In fig. 6 von Brauer's Larvenarbeit ist das Verhalten dieser Behaarung nicht richtig angegeben; die Haare sind alle unverzweigt.

An der Innenseite der oberen Fortsätze liegt das Hinterstigma. Diese sind fast rund, schwarzbraun.

Aus der Analöffnung können jederseits 2 länglich ovale Analkiemen hervorgestülpt werden, die 2 hinteren sind etwas größer als die vorderen.

In der Medianlinie der Dorsalseite findet sich auf den 10 vorderen Segmenten ein großer hellerer ovaler Flecken mit braunem Punkte in der Mitte, sie liegen an den vorderen Segmenten nahe den 2 vorderen, weiterhin ungefähr in der Mitte der Segmente. Es dürften Drüsen sein.

Die Puppe ist ca. 10 mm lang, gerade, schwarzbraun, etwas glänzend. Auffällige Borsten sind an Kopf und Thorax nicht vorhanden. Fühlerscheide kurz, deutlich geringelt. Am Thorax bilden die Prothoracalstigmen eine glänzend gelbbraune, fast halbkreisförmige Schuppe. Die Flügelscheiden sind relativ kurz, sie erstrecken sich bis zur Spitze des 2. Hinterleibsringes, die Beinscheiden erstrecken sich noch ein Segment weiter nach hinten, und ihre Spitzen liegen alle ungefähr in einer Querlinie. Das Abdomen zeigt scharfe Seitenränder. Der 1. Ring ist oben fast nackt, die 6 folgenden zeigen oben vor dem Hinterende eine dichte Reihe kurzer, weißer Härchen, welche den Seitenrand nicht erreicht; auch weiterhin zeigt die Dorsalseite dieser Ringe zerstreute weiße Härchen, welche namentlich in 2 Längslinien vorhanden sind; auch diese Härchen lassen die Seitenteile der Ringe frei. Ventral findet man am 3. Ringe nur neben der äußeren Beinscheide eine Längsreihe weißer Härchen, welche hinten sich nach außen umbiegt und eine kurze Querreihe neben der Spitze der Beinscheide bildet. An den folgenden Ringen findet sich fast dasselbe Verhalten wie an der Dorsalseite. An dem scharfen Seitenrande des Hinterleibs kommen je am Ende jedes Ringes ebenfalls einige weiße Härchen vor. An der Hinterleibsspitze beobachtet man die ziemlich großen Scheiden der Legeröhrklappen; außerdem finden sich an der Wurzel dieser Region oben jederseits 2 braune dornartige Zähne hintereinander (die hinteren größer als die vorderen) und am Seitenrand jederseits ein solcher Zahn.

Pachygaster minutissima Zett. (= *pini* Perr.). (Fig. 54—60.)

Der allgemeine Aspekt dieser Larve wurde von Perris schon ausführlich beschrieben; ich möchte nur einiges hinzufügen in Anschluß an die von mir gegebenen Abbildungen.

Der Kopf (Fig. 54. 55) ist bei dieser Art zum größten Teil frei; die in den Prothorax eindringende „Kopfplatte“ ist bedeutend kürzer als der freie Teil. Der mediane Teil der Dorsalseite (die Postfrons) ist relativ schmal, zu beiden Seiten desselben stehen vorn 2 Paar Borsten; in derselben Höhe liegen die 2 zweigliedrigen Fühler in je einer etwas vorragenden Chitinpfanne. An der vorderen Kopfspitze liegt oben die dreieckige Oberlippe; die zu beiden Seiten desselben liegenden umfangreichen, sehr beweglichen Gebilde, welche von PERRIS als „palpes ou barbillons“ bezeichnet werden, sind offenbar die Unterkiefer; sie sind von sehr komplizierter Bildung (Fig. 56, 57). Bei Betrachtung von oben erkennt man ein großes längliches Basalglied, welches als dem „Cardo“ homolog zu betrachten ist; es trägt oben eine am Rande dicht gewimperte Platte, und außen an der Wurzel zeigt sich 1 eingliedriger Taster neben einer starken stumpfgezahnten Schuppe und einigen weiteren Chitinzähnen. Die Platte mit seinen Anhängen betrachte ich als Stipes samt Lade und Taster; bei *Stratiomyia* ist sie nach BECKER's[1]) Abbildung relativ größer, dem Cardo gegenüber.

Betrachtet man das Organ von innen, so ergibt sich, daß der Cardo eine ziemlich breite Platte ist. Unten an der Basis liegt eine kleine Chitinplatte, welche mit zahlreichen bandförmigen Anhängen, welche dicht aneinander anschließen, besetzt ist; wegen des Vorhandenseins dieser Anhänge, welche dem Haarschopf mancher Oberkiefer bei Dipteren-Larven ähnlich sehen, und wegen der Lage möchte ich diese Platte als den Oberkiefer deuten, welche hier also gegen den Unterkiefer weit zurücksteht; eine bezügliche Tendenz ist aber bei vielen Orthorraphen vorhanden.

Am Hinterende des Mundes bildet das Mentum ein in der Mitte in eine Spitze vorgezogenes Plättchen; neben dieser Spitze liegt jederseits eine kreisförmige Sinnespapille. Die Seiten des Mundes werden von den weit medianwärts verbreiterten, hier membranösen unteren Glied (Cardo) des Unterkiefers eingenommen; sie berühren einander in der Medianlinie und liegen hier ventral von der gleichfalls membranösen Unterseite des Labrums.

Das Submentum ist eine ovale Platte, welche den größten Teil der Ventralseite einnimmt und sich durch dunklere Färbung von dem helleren Saume, der sie von den nach unten sich umbiegenden Lateralplatten trennt, abhebt; auch in diesem Saume liegen ein Paar Borsten,

1) BECKER, in: Zool. Jahrb., Vol. 29, Anat., 1910, tab. 18 fig. 18.

ferner findet sich auf ihm dieselbe schuppenartige Felderung, welche auch der übrige Teil des Kopfes zeigt. Auch das Submentum selbst trägt einige Borsten.

Die Lage der Körperborsten wird auch von Perris schon angegeben. Er hat schon richtig beobachtet, daß diese nicht glatt sind, sondern er bezeichnet sie als „très-finement tuberculeuses“. Ich möchte eher sagen, daß sie fast ganz äußerst fein anliegend behaart sind; auf der Ventralseite der Thoraxringe beobachtet man jederseits, lateralwärts von dem inneren Borstenpaar, eine Gruppe von 3 dicht beisammen liegenden Borsten, wie solche Gruppen von Keilin bei einer Anzahl Dipteren-Larven verschiedenster Familien aufgefunden wurden und schon seit langer Zeit von älteren Autoren bei den Cecidomyiden-Larven erwähnt wurden, wo man wegen der vorliegenden mikroskopischen Untersuchung dieser Larven wohl am eingehendsten, auch zur Unterscheidung der Arten, auf die Sinnespapillen bzw. -Borsten geachtet hat. Perris erwähnt nicht, daß an der Dorsalseite des Prothorax sich hinter dem Borstenwirtel noch 4 Borsten in einer Querreihe befinden.

Was die Stigmen anlangt, so liegen die prothoracalen (Fig. 59) jederseits am Seitenrande auf einem länglichen braunen Flecken; jedes zeigt 2 kleine sitzende Knospen. Die Hinterstigmen (Fig. 60) finden sich am letzten Segment zusammen in einer dreieckigen, mit einem Querschlitz an der Oberfläche des Segments, dicht vor dessen hinterem Rande, nach außen mündenden Höhle; jedem Stigma entspricht eine Filzkammer, welche nur wenig länger als breit ist und am Hinterrande ca. 4 kleine sitzende Knospen trägt; der verborgenen Lage entsprechend, sind die Stigmen sehr zartwandig. Neben der äußeren Öffnung der Stigmenhöhle liegt jederseits ein kurzes Börstchen.

Die Analöffnung liegt an der Ventralseite als lang ausgezogene Längsspalte, welche beiderseits von 3 Borstenhaaren begleitet wird.

Beris vallata Först. (Fig. 61.)

Von dieser Art schlüpfte mir den 23. Juni 1905 ein Exemplar aus einem zwischen faulen Blättern in Hilversum befindlichen Puparium (Fig. 61). Leider ging mir das abgeworfene Deckelchen verloren, so daß ich nur über den übrigen großen Hinterteil des Pupariums Angaben machen kann.

Dieser aus 10 Segmenten (Meso- und Metathorax und 8 Abdominalsegmenten) aufgebaute Teil ist von langgestreckter Gestalt, 7 mm lang und 2 mm breit, sehr dunkel matt graubraun, an den Ein-

schnitten ins dunkel Rotbraune ziehend, die Unterseite ist im ganzen mehr rotbraun. Die Segmente sind deutlich voneinander getrennt, fast alle von gleicher Breite, das hintere ist hinten abgestutzt, mit abgerundeten hinteren Seitenecken und sehr wenig gebogenem Vorderrand. Die querliegende Stigmenspalte ist ganz an das Hinterende gerückt, die untere Lippe derselben ragt etwas vor und ist in der Mitte etwas eingebuchtet. An der Unterseite des letzten Segments findet sich eine Längsfurche, welche vorn in die querliegende Analspalte endet. Anstatt der öfter relativ langen und starken Borsten zeigt diese Art kurze Büschel feiner gebogener gelber Härchen; man beobachtet deren im Mittelfelde der mittleren Ringe je 4 in einer Querreihe, welche dicht vor dem Hinterrande des betreffenden Segments liegt. Eigentlich sind deren je 6 vorhanden, wie denn auch bei anderen Arten jeder Ring dorsal 6 Borsten zu zeigen pflegt; die beiden äußeren Büschel sind hier aber von winziger Größe. Ebensolche Haarbüschel finden sich auch am Seitenrande des Körpers; eine gerade Reihe tragen auch die Seitenränder des letzten Segments. Die Unterseite ist mehr gleichmäßig kurz gelb behaart; auch hier sind die Härchen in der Nähe der Hinterränder länger und die Behaarung überhaupt auf das breite Mittelfeld beschränkt. Die Oberfläche des Pupariums ist nur äußerst feinkörnig, nicht schuppig gefeldert, wie es bei einigen Stratiomyiden der Fall ist.

Die Sprengung findet in derselben Weise statt wie bei den übrigen Stratiomyiden, der Längsspalt verläuft über den Meso- und Metathorax; die Puppe bleibt beim Ausschlüpfen ganz im Puparium und zeigt eine zarte, bräunlich gefärbte Chitinhaut.

In Diptera danica I p. 74 gibt Lundbeck eine Bestimmungstabelle der ihm bekannten Stratiomyiden-Larven. Daraus ergibt sich, daß die *Beris*-Larve, welche bis jetzt noch nirgends beschrieben wurde, derjenigen von *Sargus* ähnlich sieht; letztere hat aber einen weit nach vorn vorgebuchteten Vorderrand am letzten Segmente, auch finden sich dorsal an den Segmenten und am Seitenrande des letzten Segments nur je 6 einzeln stehende Härchen, welche weit voneinander entfernt sind, keine Büschelchen oder dicht gelagerte Härchenreihen.

Handlirsch [1]), der seinerzeit die Larve, bzw. das Puparium von *Chorisops tibialis* untersucht hat, sagt, daß sich dieses von dem-

1) Handlirsch, A., in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 33, p. 243.

jenigen von *Subula*, mit der sie die sitzende Cornea und die schmälere Kieferkapsel gemein hat, durch den Bau der hinteren Stigmenplatte und die Form des letzten Ringes unterscheidet. Bei *Subula* zeigen die Larven am letzten Ringe hinten eine gerade Querfurche, die jederseits in eine oft borstige Ecke ausläuft und nach hinten von dieser Furche, segmentartig abgeschnürt, die breiten Lippen der queren Stigmenspalte. Ferner ist die Panzerung feiner, und die Puppe bleibt in der Larvenhaut, während bei *Subula* die Puppe sich aus der Spalte des Pupariums hervorhebt. Während mir die Kopfgestalt der *Beris*-Larve unbekannt blieb, kann doch gesagt werden, daß in den übrigen genannten Merkmalen die *Beris*- und *Chorisops*-Puparien Übereinstimmung zeigen. Was die Beborstung anlangt, so sollen die Segmente bei *Chorisops* an den Seiten je 2—3 kurze Börstchen und ebenso eine Reihe derartiger an der Bauchseite besitzen; bei *Beris* sind die Börstchen zahlreicher, auch an der Rückenseite, bei *Subula* sind die vereinzelten Börstchen sehr winzig, kaum wahrnehmbar. — Vollständigkeitshalber möchte ich noch hinzufügen, daß, was den Kopfbau anlangt, die *Chorisops*-Larve sich von der *Sargus*-Larve unterscheidet durch den Mangel eines seitlich stark vorstehenden Augenhügels, auf dem die halbkuglige Cornea sitzt, und durch die dadurch nach hinten nicht plötzlich verbreiterte Kieferkapsel. Die größere Augenwölbung trennt sie von den meisten übrigen Stratiomyiden-Larven, von manchen aquatischen auch die Abwesenheit eines Respirationsborstenkranzes.

Thereva (Fig. 62—72).

Thereva-Larven fand ich im Frühjahr 1912 an sehr verschiedenen Stellen bei Hilversum. Man trifft sie unter faulen Blättern und in Gartenerde, in Walderde nahe der Oberfläche fast zahlreicher, als das zerstreute Vorkommen der Imagines vermuten läßt. Ihre allgemeine Gestalt ist schon längst bekannt; sie sind sehr gestreckt zylindrisch (Fig. 62), von weißer Farbe, mit braunem Kopf, haben eine relativ starke Körperhaut und bewegen sich mit schlangenartigen seitlichen Biegungen vorwärts, indem sie sich hin und wieder mit den Mundteilen festgreifen oder mit den Nachschiebern am hinteren Körperende vorwärts schieben.

Der Kopf (Fig. 63—66) ist klein, länglich eiförmig, mit starker, rotbrauner Chitinhaut. Die Kieferkapsel überdeckt als eine ungeteilte Platte den Kopf oben und an den Seiten; hinten ist dieser Teil in der Mitte etwas vorgebuchtet. Vorn und an den Seiten be-

merkt man jederseits eine starke Borste. Ventral findet sich eine hinten gerundete, vorn in 1 Paar kurze Fortsätze auslaufende, breite, braune Platte, welche ziemlich breit von der dorsalen Kopfplatte getrennt ist; diese dünnere, hell gefärbte Hautstelle trägt jederseits 2 Borsten. Von der Dorsalwand des Kopfes springen dicht nebeneinander 2 Chitinplatten ins Innere des Kopfes vor; diese verbreitern sich unten und treten dort miteinander in Berührung. Nach hinten setzen sie sich je in einen stabförmigen Fortsatz fort, mit welchem ein längerer, ebenfalls rotbrauner Chitinstab gelenkig verbunden ist, der eine Strecke in den Prothorax hineinragt.

Die Fühler sind sehr kurz, sie bestehen aus einem weiten, braunen Ring, auf welchem ein kurzes dreieckiges Endglied nebst einem einige kleine Sinnesorgane tragende Kreischen sichtbar ist.

Die Oberlippe (Fig. 67) bildet einen schmalen, braunen, medianen Fortsatz am vorderen Kopfrand, dessen oberer Rand nahe der Spitze 1—2 untiefe Einschnitte zeigt; die Seitenteile sind membranös und am Rande zerschlitzt. Die Oberkiefer sind stark, vertikal gestellt, hakenförmig, am Außenrande durch schuppenartig nach oben schauende Zähnchen rauh. An der Wurzel sind sie stark in der Vertikalfläche verbreitert und mit den Unterkiefern verwachsen.

Die Unterkiefer (Fig. 68, 69) bilden breite, ungefähr dreieckige Läppchen, welche nahe der ziemlich scharfen Spitze 2 kurze, stumpfe, braune Zäpfchen aufweisen und an der Innenseite nahe der Basis eine ziemlich kurze, aber starke Borste. In der Mitte tragen sie den gutentwickelten, anscheinend 2gliedrigen Taster; das Basalglied desselben ist kurz und breit, dürfte mit dem Stipes homolog sein, das Endglied, der eigentliche Taster länger und schmäler, zylindrisch, am Ende schief abgeschnitten mit mehreren kleinen Sinnespapillen. Die Unterlippe ist ein kleines, rundliches Plättchen mit mehreren kurzen Borsten.

Mit dem medianen Vorsprung am Hinterende der Dorsalwand des Kopfes gliedrig verbunden, zeigt sich eine lange, hinten erweiterte Chitingräte von schwärzlicher Farbe, welche sich bis in den Mesothorax hinein erstreckt (Fig. 63, 67).

Der schlangenartige Körper ist durch sekundäre Ringelung in eine große Anzahl Ringe geteilt, wie es auch schon von Bouché, Brauer u. A. bemerkt wurde. Es sind deren 20 erkennbar. Die Thoracalsegmente sind einfach, bei ihnen greift der Vorderrand des folgenden Segments je über den Hinterrand des vorhergehenden. Sie sind ferner durch den Besitz von je 1 Paar langer Borsten, welche

ventral nahe dem Seitenrand eingepflanzt sind, gekennzeichnet. Der Prothorax trägt nahe dem Hinterrand, mehr dorsal gelagert, das vordere Stigma, dessen Bau ich seinerzeit[1]) schon ausführlicher besprochen habe. Ich bin indessen jetzt bezüglich der Auffassung desselben einigermaßen anderer Ansicht als damals. Während ich es früher als von den Tüpfelstigmen verschieden ansah, betrachte ich es jetzt, nachdem mir zahlreichere Übergänge bekannt sind, als eine einfache Sorte solcher Stigmen, bei welcher die Tüpfel noch ganz ungestielt sind und gering in Anzahl. Dem entspricht auch das im übrigen primitive Verhalten dieser Larve. Es besitzt 2 längere Tüpfel, welche nebeneinander auf der rundlichen Platte liegen; am Rande der anderen Hälfte der Platte liegt die Stigmennarbe.

Von den folgenden Körpersegmenten sind die 6 nächstfolgenden zweiteilig; auch hier greift der Vorderrand der Segmente je über den Hinterrand der vorhergehenden; zwischen beiden findet sich an diesen Segmenten ein schwarzer Ring, bei dem der vordere Teil über den hinteren greift, also das umgekehrte der Fall ist. Auch in anderer Hinsicht sind die vordere und die hintere Hälfte verschieden; an der vorderen bemerkt man an den Seiten einen rautenförmigen Eindruck, ventral fällt vor dem Hinterrand ein weißes Dreieck, ein Lappen des Fettkörpers, auf; in der vorderen Hälfte trägt der Tracheenlängsstamm die 2 großen Äste; die hintere Hälfte zeigt ventral 2 nach hinten zusammenstoßende Fettkörperbänder, die Seiten dieser Segmente zeigen keinen rautenförmigen Eindruck, sondern nur mehrere punktförmige Eindrücke (Muskelansätze). Das 8. Segment trägt das hintere Stigma, etwas vor ihrer Mitte; die Verhältnisse zwischen dem 7. und 8. Ring sind fast dieselben wie an den beiden Teilen des vorhergehenden Ringes. Das Hinterstigma ist nach demselben Schema wie das Vorderstigma gebaut, hat aber 4 Tüpfel.

Nach diesem stigmentragenden Ring folgen noch 3 kurze Ringe, bei denen aber der Hinterrand je über den Vorderrand des vorhergehenden Ringes greift. Der letzte dieser Ringe ist sehr kurz und trägt die beiden kurzen, zapfenartigen Nachschieber, welche keine Häkchen tragen; das vorletzte zeigt jederseits 3 Borsten, 2 mehr nach vorn und dorsal, 1 weiter nach hinten, von welchen

1) de Meijere, J. C. H., Über zusammengesetzte Stigmen bei Dipteren-Larven, in: Tijdschr. Entomol., Vol. 38, p. 22.

2 lateral und 2 ventral eingepflanzt sind. Letztere Paare stehen fast übereinander, das laterale um weniges mehr nach hinten.

Ein junges Exemplar von 7 mm Länge zeigte schon die gleiche Gliederung wie die erwachsene Larve, auch der Kopfbau und die Verteilung der langen Borsten am Körper sind ähnlich. Sehr verschieden sind aber die Stigmen. Das vordere Paar ist noch gar nicht vorhanden, das Ende der Trachee bildet hier einen feinen Strang ohne Lumen; das hintere Stigmenpaar (Fig. 71) ist noch viel weniger kompliziert als später und zeigt nur ca. 5 verschieden große Knospen; die Stigmennarbe ist undeutlich.

Eine kurze Beschreibung der *Thereva*-Larve und -Puppe hat vor einiger Zeit Collinge [1]) gegeben. Der Verf. stimmt in der Auffassung der sekundären Ringelung mit mir überein, nur faßt er die 2 letzten Körperabschnitte als ein Segment zusammen. Er weist darauf hin, daß Sharp (in: Verrall, British Flies, Vol. 5, p. 37, fig. 65) das vordere Stigma an den Mesothorax versetzt. Mir ist diese Angabe ebensowenig klar; das vordere Stigma fand ich auch bei jüngeren Larven, wenn es überhaupt vorhanden ist, immer am Prothorax.

Collinge gibt eine gute Abbildung der Puppe, geht aber auf die Bedeutung der einzelnen Bezirke nicht genügend ein. Die Larve scheint mir noch etwas zu breit gezeichnet.

Die Puppe (Fig. 72) ist blaßgelb, glänzend, von zarter Beschaffenheit. An der unpaaren Kopfplatte beobachtet man 2 seitwärts abstehende zahnartige Fortsätze, welche unter der scharfen Spitze ein kleines stumpfes Höckerchen aufweisen. Diese Fortsätze sind die Fühlerscheiden. Am vorderen Rand der Kopfplatte liegt die Scheide der Oberlippe, welche in 2 sehr kurze Spitzen ausläuft; zu beiden Seiten derselben die winzigen Scheiden der Unterkiefer, hinter dieser Stelle die Scheide des Labiums, mehr nach außen zu die Tasterscheiden. Die 2 großen Platten hinter der Unterlippenscheide enthalten die Vorderkiefer, nach außen hin schließen sich an diese die Scheiden der Vorderschenkel an, nach hinten die Scheiden der Mittelhüften. Die Scheiden der Vorderschenkel werden zum Teil durch einen kurzen, breiten Anhang an der Seite der Kopfplatte überdeckt.

Der Thorax zeigt am Rande das als ein kurzes Horn vor-

---

1) Collinge, W. E., Observations on the life history and habits of Thereva nobilitata Fabr., and other species, in: Journ. econ. Biol., 1909, Vol. 4, p. 14—17.

ragende Vorderstigma, dahinter eine längere, starke Borste, letztere liegt unmittelbar über der Wurzel der Fühlerscheide. Die Spitzen der letzteren werden nur durch die Scheiden der Vorderbeine voneinander getrennt, die Beinspitzen einer und derselben Seite liegen hintereinander; das Verhalten ist im allgemeinen dasselbe wie bei den Leptiden.

Das Abdomen ist dorsal schuppig gefeldert, unten ist es feiner runzelig; der 1. Abdominalring trägt oben eine Querreihe von 6 Borstenhaaren; an den 6 folgenden Segmenten ist hier je eine Querreihe vorhanden, welche von viel zahlreicheren, aber kürzeren Borsten gebildet wird; zwischen den Borsten stehen, an den vorderen dieser Segmente öfters abwechselnd, kürzere dornartige Anhänge. Ventral finden sich 6 Borstenreihen; ferner finden sich am Seitenrande, dicht hinter den auf kurzen Zäpfchen sitzenden Stigmen, kleine Gruppen von 3—4 Borstenhaaren. Die Hinterleibsspitze zeigt keine Borstenwirtel, läuft aber, wenigstens bei den weiblichen Puppen, in 2 starke, dicht nebeneinander liegende Borsten aus.

Ein weiterer Fall solcher anormal verlängerten und Segmente vortäuschenden Intersegmentalmembranen ist seit längerer Zeit bekannt, nämlich von der Elateriden-Larve *Cardiophorus*. Kolbe erwähnt ihn schon in seiner „Einführung" p. 125. Vor kurzem hat Sharp (in: Entomologist, Vol. 45, 1913, p. 189—191) die bezüglichen Verhältnisse bei der Larve von *Cardiophorus asellus* genau beschrieben.

Chrysopilus atratus F.

Die Puppe ist ca. 10 mm lang, rotbraun, wenig glänzend, von derber Beschaffenheit; die unpaare Kopfplatte zeigt hinten jederseits ein winziges, eine Haarborste tragendes Höckerchen; etwas weiter nach vorn in der Mitte 2 seichte Vorwölbungen nebeneinander und dem Seitenrande näher jederseits eine anliegende, an der Wurzel ziemlich breite, weiterhin kurz stabförmige Fühlerscheide. Die Augenplatten tragen oben je ein winziges Höckerchen, auf welchem ein kurzes Borstenhaar eingepflanzt ist. Größere Vorragungen oder Haken finden sich also am Kopfe gar nicht. Die Scheiden der Mundteile sind wenig umfangreich, man beobachtet oben eine kleine Oberlippenplatte, dahinter die Unterlippenplatte, welche kurz und breit ist, an den Seiten 2 nach außen gerichtete, relativ große Tasterscheiden; nach hinten zu folgen dann die schon den Vorderhüften angehörigen Platten, welche von länglicher Gestalt sind und bedeutend größer als die Tasterscheide, ferner noch

jederseits ein kleines, dreieckiges Plättchen, welches der Mittelhüfte entspricht. Der Thorax zeigt keine Borsten, das Prothoracalstigma ragt nur sehr wenig vor. Die Beinscheiden sind kurz und überragen kaum die Flügelscheiden, die Beinspitzen jeder Seite liegen hintereinander, die Flügelscheiden sind nur durch die Scheiden der Vorderbeine getrennt.

Am Abdomen beobachtet man vor den Einschnitten am 2. bis 7. Ring vor dem Hinterrand je einen vollständigen Dörnchenring; diese Dornen sind relativ kurz, viele sind an der Wurzel gegabelt; die dorsalen sind ein wenig länger als die ventralen. Das letzte Segment ist abgestutzt und trägt am oberen Rande eine Anzahl kurze, aber starke zahnartige Vorsprünge, während unten 2 große dreieckige Vorsprünge vorhanden sind.

Am Metathorax und 1. Hinterleibsring beobachtet man nur einige Borstenhaare. Die Hinterleibsstigmen ragen als kleine Höckerchen vor.

Leptis lineola F. (Fig. 73—84.)

Larven dieser Art fand ich bei Hilversum im März und April in Wäldern in der Nähe des Wassers unter faulen Blättern und in mit feuchten faulen Vegetabilien gemischter Erde. — Sie sind von weißer, schwach gelblicher Farbe, von zylindrischer Gestalt (Fig. 73), 11-ringlig, das Vorderende ist verschmälert, das Hinterende zeigt 4 kurze Lappen, zwischen welchen die 2 kleinen Hinterstigmen liegen. Sie sehen einer schmächtigen cyclorrhaphen Dipteren-Larve ähnlich, haben jedoch ganz andere Mundteile, Augenflecken, ein weniger spitzes Vorderende usw.

Der frei hervorragende Teil des Kopfes (Fig. 74—77, 79) ist nur sehr kurz, außerdem nur wenig chitinisiert; dunkelbraun ist nur eine dorsale mittlere Partie, an welche sich vorn die spitz zulaufende Oberlippe anschließt. Diese Partie ist auch im Prothorax noch eine Strecke weit zu verfolgen, verschmälert sich allmählich und ist am hinteren Ende abgerundet. Die Fühler sind ziemlich lang, zylindrisch, zweigliedrig, das 2. Glied ist aber äußerst winzig, sie stehen weit auseinander an den Seitenecken des Kopfes, mit Ausnahme der Basis und der äußersten Spitze sind sie braun.

Die Oberlippe (Fig. 78) ist von oben gesehen eine schmal dreieckige, spitz zulaufende Platte, von der Seite gesehen zeigen sich an ihrem Oberrande an der Spitze 3—4 Zähnchen. Zu beiden Seiten derselben findet sich ein mit mehreren dornartigen Fortsätzen be-

setztes Plättchen; der vorderste Fortsatz ist an der Spitze sekundär gezahnt. Unter diesem Plättchen liegt ein am Oberrande kammartig gezähneltes Chitingebilde.

Die Mandibeln sind stark, vertikal gestellt und nach hinten gekrümmt; an ihrer Spitze zeigen sich einige Zähne. An ihre Wurzel schließt sich vorn ein braunes Plättchen an, welches vorn einen an der Spitze gezähnelten, dahinter mehrere dornartige Fortsätze trägt. Diese Plättchen liegen bei Betrachtung von oben zu beiden Seiten der Oberlippe. An der Unterseite der Oberlippe zeigt sich jederseits ein am unteren Rand kammartig gezähnelter Anhang. Die Unterkiefer sind dreieckige Läppchen, deren auffälligster Teil die relativ großen Taster bilden. Diese ragen weit vor, weiter als die Fühler, und sind scheinbar zweigliedrig, der untere Abschnitt dürfte aber wieder der Stipes sein; es sind 2 braune Ringe an ihnen erkennbar, einer in der Mitte, einer an der Spitze; zwischen beiden zeigt der Taster an der Außenseite mehrere halbkugelförmige Vorwölbungen.

Die Unterlippe ist nur durch das Prämentum repräsentiert; dies zeigt sich als 2 etwas vorragende kreisförmige Stellen nebeneinander, welche sehr kleine Sinnespapillen tragen. Der vorspringende Kopfteil kann etwas zurückgezogen werden, in sich selbst einstülpbar, wie bei manchen Tipuliden, ist der Prothorax hier nicht. Zwischen diesem Kopfteil und dem Prothorax bemerkt man, wenn der Kopf stark vorgezogen ist, noch einen oben sehr schmalen, nach unten stark verbreiterten Abschnitt, welchen Brauer als Zwischensegment betrachtet. Die Kieferkapsel setzt sich weit ins Innere fort, bis in den Anfangsteil des Mesothorax.

Bei Betrachtung von oben zeigen sich 2 parallele, von der Seite ausgehende obere Gräten, welche hinten durch eine breite Platte miteinander verbunden sind, die in der Mittellinie verdunkelt ist und hinten einen breiten spatelförmigen Fortsatz zeigt. Außerdem findet sich an jeder Seite eine vorn breite, bald sich in einen Stab verchmälernde Gräte. Neben deren vorderer Hälfte liegt ein ovaler schwarzer Fleck, welcher durch die Prothoraxhaut hindurchschimmert und ein rudimentäres Auge darstellt.

Der Körper zeigt 11 Ringe. Die Vorderränder der Segmente sind durch einen Gürtel feiner, kurzer Querlinien ausgezeichnet, welcher diesem Teile ein geschupptes Aussehen verleiht; am Prothorax ist dieser Gürtel auf die Dorsalseite beschränkt. Am vorletzten Hinterleibssegment zeigen sich solche Linien auch am Hinterrande. An den Abdominalsegmenten findet sich ventral am Vorderrande ein

aus mehreren nebeneinanderliegenden Partien gebildeter Wulst, welcher gleichfalls die feine schuppenartige Skulptur zeigt. Die feinen Querlinien sind hier aber äußerst fein quergestreift, die Ränder der kaum hervorragenden „Schuppen" sind hier demnach äußerst fein gezähnelt.

Nahe dem Hinterrand des Prothorax liegt das vordere Stigma (Fig. 81, 82). Dieses ist nach demselben Schema gebaut wie bei der *Thereva*-Larve; es zeigt 2 (bei einem Exemplar 3) ovale Knospen (Tüpfel) neben der Stigmennarbe.

Das letzte Segment ist von ovaler Gestalt (Fig. 80); unten an der Basis zeigt sich die Analöffnung hinter einem ebensolchen Querwulst, wie sie an den vohergehenden Segmenten vorhanden ist. Am Hinterende ist dieses Segment in 4 kurze Zipfel ausgezogen. An der oberen liegt unten an der Wurzel das Hinterstigma (Fig. 83). Dieses ist von etwas ovaler Gestalt, braungelb, der große mittlere Teil ist gewöhnlich verschlossen, während sich am Rande ein vollständiger Kreis von 30—39 ovalen Tüpfeln findet. In einem mit Kalilauge behandelten Präparate zeigte sich in dem mittleren Teil jedes Stigmas eine lange spaltförmige Öffnung, welche offenbar die primäre Stigmenöffnung repräsentiert; wir haben es hier für gewöhnlich mit einer zentralen Stigmennarbe zu tun, wie bei den Tipuliden. Die Filzkammer, welche sich hinter dem Stigma befindet, ist sehr kurz.

Die Puppe zeigt in den Hauptzügen denselben Charakter wie die von *Chrysopilus atratus*. Sie ist von matt graubrauner Färbung, einige Stellen, so z. B. das Untergesicht, sind mehr glänzend und gelblich. Die ziemlich langen und dünnen Fühlerscheiden liegen der unpaaren Kopfplatte unmittelbar an. Höcker oder Haare sind an Kopf und Thorax nicht vorhanden. Die Stellung der Beinscheiden ist dieselbe wie bei *Chrysopilus*. Verschieden ist dagegen die Bewaffnung des Hinterleibs. Diese zeigt hier dorsal am 2. bis 7. Ring je eine Querreihe von Dornen, welche aber viel kürzer und breiter sind als bei *Chrysopilus*, auch viel weiter voneinander entfernt und nicht gegabelt sind; außerdem stehen hier in der Nähe des Vorderrandes meistens noch 2 ebensolche Dörnchen; ventral tragen die Ringe nur 2 Dörnchen an ihren Hinterrändern. Die Hinterleibsspitze zeigt oben 4 Dornen, unten 2 etwas größere zahnartige Fortsätze.

Dioctria baumhaueri Meig. (Fig. 84—88.)

Mitte April 1912 fand ich am Walde dicht unter der Oberfläche in ziemlich trockener Erde dicht neben den Stämmen von Buchen und Birken zwischen deren Wurzeln mehrere Larven; einige, welche ich zur Zucht aufbewahrte, verpuppten sich Ende April; die Imagines schlüpften Anfang Juni aus. Die Larven (Fig. 84, 85) sind von weißer Farbe, der freie, sehr kleine Kopf ist braungelb, die Mundteile sind dunkelbraun. Die dorsale Kopfwand (Fig. 86, 88) ist breit und kurz, vorn halbkreisförmig ausgeschnitten; dicht am Rande dieses Ausschnitts findet sich der sehr kurze Fühler, welcher aus kaum mehr als einem halbkreisförmigen Gliede auf einer kurzen Vorwölbung besteht. Dahinter findet sich eine sehr dicke Borste. Die ventrale Kopffläche (Fig. 87) trägt jederseits 2 ebenfalls sehr starke Borsten und am Seitenrande je 2 ebensolche dicht nebeneinander. Die Oberlippe ragt als eine schmale Spitze vor. Sie liegt zwischen den beiden gleichfalls sehr schmalen und nicht langen Oberkiefern, deren Basalstück sich seitwärts in eine dreieckige Platte verbreitert, welche eine starke, kurze Borste und dicht dahinter ein sehr kurzes Börstchen trägt.

Die am stärksten entwickelten Mundteile sind die Unterkiefer; diese bilden breite, derbe, horizontal nebeneinander liegende und beim lebenden Tier horizontal bewegende Platten von dunkelbrauner Farbe, welche nahe ihrer Basis den kurzen, ebenfalls stark chitinisierten Taster tragen, der aus einem kurzen, ringförmigen Basalglied und einem länglich ovalen Endglied zu bestehen scheint, welches an der Spitze mehrere kleine Sinnespapillen trägt. Vorn liegt an der äußersten Basis des Unterkiefers wieder eine derbe Borste. Ventral liegt als Rest der Unterlippe ein in der Mitte längsgeteiltes, dunkles, dreieckiges Chitinplättchen; die Spitze ist nach vorn gerichtet (Submentum).

An die Kieferkapsel schließen sich nach innen zu 2 Paar lange Chitingräten an, welche schwärzlich gefärbt sind und sich fast bis zum Mesothorax erstrecken. Der Kopf ist zum Teil in das trichterförmig einstülpbare Vorderende des Prothorax einziehbar; ein ungefärbtes Zwischensegment zwischen Kopf und Prothorax ist namentlich ventral gut erkennbar.

Der Körper ist zylindrisch, schlank, die Segmente sind deutlich voneinander abgeschnürt, namentlich die mittleren; die vorderen sind etwas breiter und kürzer, kürzer als breit, die mittleren so

lang wie breit, die hinteren länger als breit. Die Oberfläche der Haut ist äußerst fein längsgestrichelt; die Vorderränder der 3 Thoracalringe sind fein schuppig, die Schuppen farblos, am Hinterrand durch sehr feine Zähnchen rauh; unten ist diese Schuppenzone nur wenig entwickelt. Am 2.—6. Hinterleibssegmente finden sich unten nahe dem Vorderrand der Segmente 2 Querwülste nebeneinander, welche ebenfalls schuppig gefeldert sind.

Der Prothorax trägt nahe seinem Hinterrande das sehr kleine, braungelbe Vorderstigma, welches 2 sitzende Knospen neben einer kleinen Stigmennarbe zeigt, während die Filzkammer von Chitinsäulchen gestützt wird; außerdem zeigen alle Thoracalringe in ihrer Mitte, der Ventralseite genähert, ein braunes Borstenhaar.

Das letzte Segment zeigt noch ziemlich deutlich eine Trennung in 2 Ringe, von denen der kürzere vordere das ebenfalls sehr kleine Hinterstigma trägt; es zeigt, wie das Vorderstigma, 2 Tüpfel von länglicher Gestalt; zwischen den beiden divergierenden Tüpfeln fällt auf allen Stigmen ein sehr feiner heller Punkt auf. Die etwas längere Endhälfte läuft hinten in eine kurze, braune, nach oben gekrümmte Spitze aus, vor welcher 4 braune Wärzchen in einem Halbkreis angeordnet sind; zwischen diesem Halbkreis und der Endspitze liegen jederseits 2 Borsten, außerdem trägt der Ring 4 Borsten in einer Querreihe ungefähr in seiner Mitte.

Auf der größtenteils farblosen Exuvie finden sich hin und wieder sehr feine, aber dicke gelbliche Kreischen mit hellem Zentrum; es sind dies die Sinnespapillen; vereinzelt tragen sie ein kurzes, dickes Sinnesbörstchen.

Die Analöffnung bildet eine längliche Spalte in einem ovalen Felde, sie wird nicht von Chitinwärzchen umgeben.

Die Puppe (♂) von *Dioctria baumhaueri* sieht der von *Dysmachus trigonus* ähnlich, sie ist 8—10 mm lang, von blaßgelber Farbe. Die Fühlerscheide zeigt 8 starke braune Zähne, welche ungefähr den 3 letzten Abschnitten des Fühlers entsprechen, alle aber sind kürzer als das vordere Dornenpaar des Kopfes. Die Prothoracalstigmen sind sehr kleine braune Zäpfchen, nur punktartig; an der Basis der Flügelscheide findet sich keine braune Schuppe. Die Dornen an der Oberseite der Hinterleibssegmente sind relativ lang; am 1. finden sich deren 8, am 2.—6. 6, und zwischen je zwei derselben ein kurzes Dörnchen, welche aber am 6. Ring sehr schwach entwickelt sind. Am 7. und 8. Ring finden sich nur längere Dornen. Auch am 8. Ring finden sich 2, weit voneinander getrennte Dornen.

Die Unterleibsspitze zeigt jederseits einen geraden, starken Dorn und dicht darunter ein sehr kurzes Dörnchen. An den Seiten und ventral finden sich weiße Borstenhaare, je in einer Querreihe vor dem Hinterrand der Segmente.

Dysmachus trigonus Meig. (Fig. 89—91.)

Die Larve sieht derjenigen von *Dioctria baumhaueri* ähnlich, ist aber mehr gedrungen, die Ringe sind relativ breiter. Die Bildung des relativ breiteren Kopfes und der Mundteile ist nahezu die gleiche, desgleichen die Anordnung der auch hier sehr starken Borsten. Die Unterkiefer sind aber schmäler und am Innenrande mit zahlreichen kurzen Börstchen besetzt. Die Oberlippe ist gelb, vor der Spitze findet sich an der Oberseite 1 und dicht dahinter 2 Zähnchen nebeneinander. Die Oberkiefer sind schmal, fast gerade, rotbraun, am Ende zugespitzt. Die 4 Fortsätze sind schwärzlich braun, die oberen breiter und bedeutend länger als die unteren. Das Submentum ist größer, eiförmig, mit der Spitze nach vorn.

Die Vorderstigmen (Fig. 90a) sind punktartig, braun, sie besitzen 2 länglich ovale Tüpfel; die Filzkammer ist 2 mal so lang wie breit. Zerstreut finden sich auf der Haut kleine, gewölbte rundliche Fleckchen von brauner Farbe mit schmalem hellem Rande. Die Hinterstigmen (Fig. 90 b) sind bedeutend größer als bei *Dioctria*, etwas trichterförmig, am Hinterrande zeigen sie einen Halbkreis von 14 länglichen Tüpfeln; diese sind durch dunkler braungelbe Chitinhaut voneinander getrennt, im übrigen ist das Stigma nur blaßgelb. Die Filzkammer ist ungefähr ebenso lang wie breit.

Am Hinterende des Körpers zeigt sich nicht die dornartige Spitze von *Dioctria*; es ist von oben nach unten abgeflacht, der scharfe Hinterrand gerundet. Unmittelbar vor der Spitze finden sich oben und unten je 2 weit voneinander entfernte Borsten; weiter nach vorn liegt ein 2. Wirtel von 4 Borsten; der vordere stigmentragende Teil vom 11. Ring ist relativ schmäler und deutlicher von dem Endteil abgetrennt als bei *Dioctria*.

Schuppenartige Skulptur findet sich an dem Vorderrande der Ringe nicht, ebensowenig sind an der Ventralseite Schwielen vorhanden.

Die vorderen Stigmen zeigen 2 Knospen wie bei *Dioctria*; die Hinterstigmen sind dagegen viel mehr kompliziert als bei dieser Gattung; sie besitzen einen Halbkreis von 14 sitzenden Tüpfeln, auch die Stigmennarbe ist viel größer.

Puppe (nach den Exuvien beschrieben; Fig. 91).

15 mm lang; von glänzend blaß braungelber Farbe; im allgemeinen glatt. Kopf und Thorax ohne Borsten. Am Kopf oben jederseits mit einem rotbraunen, dreieckigen Stirnzahn, darunter die mit 3 ebensolchen, aber etwas kleineren Zähnen versehene Fühlerscheide; die Augenschicht nicht facettiert. Die Rüsselscheide ist ziemlich kurz; Ober- und Unterlippe, Unterkiefer und Taster sind alle erkennbar.

Der Thorax zeigt am vorderen Rande auf einem kleinen, ovalen, braunen Fleckchen als kraterförmige Vorwölbung das kleine rotbraun gerandete Vorderstigma von querovaler Gestalt, dicht dahinter, aber etwas mehr ventralwärts, an der Wurzel der Scheide des mittleren Beinpaares 2 kurze, gekrümmte Dörnchen nebeneinander, ferner an der Wurzel der Flügelscheide ein Wärzchen, welches in einen sehr kurzen Zahn endet. Die Flügelscheiden erstrecken sich bis zur Mitte des 2. Abdominalsegments, die Spitzen der Beinscheiden liegen jederseits in einer Linie hintereinander, die der beiden hinteren Paare überragen die Flügelscheiden, die Scheide der Hinterbeine ist größtenteils von der Flügelscheide bedeckt, nur an ihrer Spitze frei. Der Metathorax ist äußerst kurz.

Am Abdomen sind die 7 ersten Ringe gut entwickelt; jeder zeigt oben eine Querreihe von dicken, rotbraunen Dornen, von denen die des 1. Ringes am längsten und an der Spitze etwas gekrümmt sind; an den folgenden Ringen sind sie viel kürzer und gerade, werden aber nach hinten zu allmählich wieder länger. An den Seiten und unten werden diese Dornen durch weißliche Borsten ersetzt, welche ebenfalls je 1 Querreihe an jedem Segment bilden. Am 1. Hinterleibsring liegen die Dornen relativ weit nach vorn, es sind deren ca. 13 vorhanden, während an den Seiten dieses Ringes, von den Dornen getrennt, nur jederseits 3 Borsten vorhanden sind. Die Stigmen liegen als braune Punkte nahe den Vorderrändern der Segmente; es sind jederseits 7 erkennbar. Der 8. und 9. Hinterleibsring sind schmäler, der 8. hat jederseits 4 weiße Borsten; das letzte Segment ist hinten schief nach vorn und unten abgestutzt und trägt daselbst jederseits oben einen rotbraunen Zahn, in der Mitte ein kurzes Zähnchen und unten ein braunes Wärzchen. Beim Ausschlüpfen der Imago entsteht eine Längsnaht auf Kopf und Thorax, welche sich hinten bis zum Metathorax erstreckt, vorn in einer Quernaht endet, welche vor den Augen und etwas hinter den braunen Stirnzähnen jederseits nach unten verläuft.

Medeterus.[1]) (Fig. 92—101.)

Die Larve fand sich den Winter über unter der Rinde gefällter, von Borkenkäfern befallener Kiefern bei Hilversum. Im Freien finden sich Anfang Mai noch Larven. Sie sind von zylindrischer Gestalt und von weißer Farbe. Kopfskelet und Gräten sind schwarz; der Prothorax zeigt meistens vorn oben eine breitere und gleich dahinter eine schmale braune Binde. Die stark entwickelten Warzen des Gürtels an der Ventralseite sind größtenteils gelb. Das letzte Segment ist etwas angeschwollen und trägt an der Spitze, nahe der Ventralseite, 2 sehr kurze dreieckige Vorsprünge; 2 mehr dorsal gestellte, noch kürzere, tragen an ihrer Unterseite die Hinterstigmen.

Der Kopf (Fig. 92—95) ist relativ kurz, bedeutend breiter als lang; die Dorsalplatte hat median einen langen, an der Spitze etwas nach oben gekrümmten Fortsatz. Die seitlichen Fortsätze sind kurz, verschmälern sich sehr bald in schmale, über den Fühlern gelegene Streifen, welche auch von brauner Farbe sind. Vor denselben liegen die bogenförmigen Platten, welche mit ihren Schenkeln einerseits die Oberkiefer, andrerseits die Basis der Maxillen berühren. Die Oberkiefer sind einfach dolchförmig; die Maxillen breit; oben findet sich nahe dem Außenrande der sehr kurze Taster, welcher von einem nicht geschlossenen Chitinring gestützt wird. Die Wand des Tasters ist zum Teil stärker chitinisiert und gebräunt.

Die V-förmige, tief ins Innere eindringende Unterlippengräte ist etwas gebogen, die vordere Spitze erscheint als kurzer, besonderer Abschnitt abgetrennt.

Die Fühler sind sehr kurz, sie bestehen aus einem scheibenförmigen, durch einen nicht geschlossenen Chitinring gestützten Gliede, welches einige Sinnespapillen trägt; ein etwas größerer

---

1) Aus den Larven, welche ich im Winter und Frühjahr unter Rinde gefällter Stämme, meistens unter Kieferrinde, sammelte, züchtete ich verschiedene Arten dieser Gattung, nämlich *obscurus* Zett., *ambiguus* Zett., und *tristis* Zett.

Auch mir war es schon aufgefallen, daß sich die Larven, z. B. hinsichtlich der Gelbfärbung der ersten Thoracalringe, nicht ganz gleich verhielten. Da ich erst später auf diese Unterschiede achtete, so sind vielleicht kleine Verschiedenheiten an den Mundteilen übersehen und ist unsere Beschreibung zunächst als eine allgemeine Larvenbeschreibung für diese Gattung zu betrachten.

Höcker wäre als rudimentäres 2. Glied zu deuten. Auch hinter und vor dem Fühler liegen einige Sinnespapillen.

Die 2 Grätenpaare setzen sich bis zum Hinterrande des Prothorax fort; das obere ist etwas länger als das untere; sie sind an der hinteren Spitze dreieckig verbreitert, die Vorderenden sind ziemlich breit voneinander getrennt. Die unteren Gräten sind fast gerade, nur die Spitze ist etwas gebogen, aber wenig verbreitert. sie sind ungefähr so lang wie der gebräunte Teil der Pharynxwand.

Der Prothorax ist bei dieser Art sehr deutlich in eine vordere, kürzere und eine hintere Partie getrennt; die Dorsalseite der vorderen Partie ist fast ganz gebräunt, und ein solcher Streifen findet sich auch am Vorderrande der hinteren Partie. Querschnitte lehren, daß hier die mittlere Chitinlage braun gefärbt ist, dieselbe, welche bei der Färbung mit Hämatoxylin blau gefärbt wird. Nach außen hin liegt eine dünne glashelle Cuticula, nach innen zu eine breitere fast farblose Schicht. Dahinter trägt diese Partie eine Anzahl sehr kleiner braungelber Chitinringe, welche offenbar Sinnesorgane sind.

Die Warzengürtel (Fig. 96) sind bei dieser Art von komplizierter Bildung. Sie zeigen vorn eine Querreihe von meistens 2—3zähnigen Schuppen, welche in der Mitte unterbrochen ist; hier liegt eine mit sehr feinen Wärzchen besetzte Region. Hinter dieser Querreihe liegen eine Anzahl bogenförmig verlaufende Querreihen von größeren Wärzchen und median ein mit 3—5 stumpfen Zähnen besetzter Vorsprung.

Die Vorderstigmen sind äußerst klein; sie liegen in einer ovalen, etwas helleren Grube, ragen nur wenig vor und zeigen nur eine Knospe am Ende der länglichen Filzkammer; auch die Hinterstigmen (Fig. 98) sind wenig entwickelt; sie zeigen je 2 viereckige sitzende Knospen neben einer rundlichen Stigmennarbe; die dreieckige Platte, welche diese 3 Gebilde enthält, wird von einem Saum umgeben, der am oberen Rande 4 einmal oder mehrfach gegabelte Sinnesborsten aufweist.

Charakteristisch ist auch die untere an der Basis des Endsegments gelegene Analöffnung (Fig. 97); diese hat die Gestalt einer von einem breitovalen Hof umgebenen Längsspalte, welche von einer Anzahl gruppenweise angeordneter, größerer und kleinerer Wärzchen umgeben wird, wie aus Fig. 97 hervorgeht.

An der ebenfalls von Perris beschriebenen, ziemlich gedrungenen Puppe (Fig. 99) sind besonders die Prothoracalhörner (Fig. 100) auffällig. Diese sind hier von bedeutender Länge, zylindrisch, nach

der Spitze allmählich verjüngt; die Spitze selbst verschmälert sich bald, ist etwas gebogen und fällt auch durch ihre dunklere Farbe auf; von Basis bis zur Spitze werden sie von der Hornfilzkammer durchzogen, welche besonders in der distalen Hälfte durch innere Chitinsäulchen gestützt wird. Die Hornfilzkammer liegt der einen Seite des Hornes unmittelbar an, sie ist im ganzen zartwandig, zeigt keine besondere, gut begrenzte Tüpfel, man vermißt diese hier also ebenso wie bei gewissen Tipulidenstigmen. Die Hornfilzkammer ist relativ lang, doppeltgefaltet, innen von einem dichten, feinen Filz bekleidet; auch die Stigmennarbe ist erkennbar.

Die Augengegend ist durch eine leichte Facettierung, welche aber viel weniger deutlich ist als bei *Hilara*, erkennbar. Der Scheitel trägt 2 Chitinzähne, in deren Nachbarschaft 4 Borsten stehen. Die verschiedenen Bezirke, welche sich an der Ventralseite in dem Dreieck, das seitlich durch die Scheiden der Vorderbeine begrenzt wird, befinden, sind folgenderweise zu deuten: median liegt als dreieckiges Plättchen die Scheide des Labium, vor demselben als oben wenig scharf begrenzter Teil von viereckiger Gestalt die Labialscheide; zu beiden Seiten dieser Teile findet sich eine schmale stabförmige Scheide, welche der Maxille entspricht, und an der Außenseite letzterer die relativ breite und große Tasterscheide. Nach hinten zu folgen auf diese Region median 3 Paar Plättchen, von welchen die 2 vorderen die vorderen Hüftenpaare enthalten, wie ich das an einer fast ausgebildeten, noch von der Puppenhaut umschlossenen Imago feststellen konnte; das 3. Paar von Plättchen, welche von sehr geringer Größe sind, enthält die äußerste Basis des Mittelschenkels. Diese 2 Plättchen finden sich bei den übrigen hier besprochenen Orthorrhaphenpuppen nicht, so daß hier die Scheide dieses Schenkelpaares nirgends an die Oberfläche tritt. An der Außenseite der Vorderhüftenscheiden liegt je eine längliche Platte, welche dem Vorderschenkel entspricht. Die Scheiden der distalen Beinteile sind relativ lang; die Beinpaare liegen übereinander, die Spitzen der verschiedenen Paare sind weit voneinander entfernt, die Tarsenscheiden sind gegliedert; die Scheiden der Hinterbeine erreichen das Ende des vorletzten Körpersegments.

Das Abdomen zeigt an der Dorsalseite 8 Querreihen von nach hinten gerichteten, starken, braunen Dornen (Fig. 101), je eines am 1.—8. Segment. Die Gestalt dieser Dornen ergibt sich aus Fig. 101, welche Figur gleichzeitig erkennen läßt, wie an der Basis bestimmter Dornen die Sinnesborsten eingepflanzt sind.

Thrypticus smaragdinus Gerst. (Fig. 102, 103.)

In seiner Beschreibung der Metamorphose von *Thrypticus smaragdinus*, einer Dolichopodide, welche als Larve in Schilfhalmen miniert, hat Lübben [1]) den Bau der Mundteile dieser Larve nicht näher berücksichtigt. Dieselben sind eben sehr eigentümlich, so daß die Homologie der verschiedenen Teile doch nicht festzustellen gewesen wäre, solange vergleichende Untersuchungen der Verwandten und im allgemeinen der Orthorrhaphen-Larven fast ganz fehlten.

Da mir zunächst Dolichopodiden-Larven ganz fehlten, so war Herr Dr. Lübben so freundlich, mir auf meine Bitte gleich ein paar *Thrypticus*-Larven zur Untersuchung zuzusenden. Erst später kamen mir die *Medeterus*-Larven zu Gesicht und erfuhr ich, daß letztere sich viel mehr den Empiden-Larven anschließen, während die *Thrypticus*-Larve im Anschluß an ihre eigentümliche Lebensweise stark modifiziert ist und als allgemeines Beispiel demnach viel weniger tauglich ist. Ihre Verhältnisse sind trotzdem in anderer Hinsicht sehr der Beachtung wert.

Der Kopf (Fig. 102, 103) ist außerordentlich kurz, bedeutend breiter als lang, größtenteils farblos. An der Dorsalseite liegt als Rest der Chitinbekleidung die unpaare Dorsalplatte, deren schmälerer vorderer Teil vorn in einen kurzen Lappen, die Oberlippe, vorragt. Am hinteren Ende der Dorsalplatte schließen sich die sehr langen und dünnen, am hinteren Ende kaum etwas verbreiterten Metacephalstäbe an. Zu beiden Seiten der Dorsalplatte beobachtet man einen kleinen, vorn offenen Chitinbogen. Die umfangreichsten Mundteile bilden wieder die lappenförmigen Maxillen, welche dorsal je ein kurzes, teilweise gebräuntes Tasterchen tragen; ventral findet sich ein ähnliches Sinnesorgan. Sehr leicht erkennt man auch die gleichfalls sehr langen und überall fast gleich schmalen Tentorialstäbe. Mit ihren vorderen Enden articuliert ein hinten gegabeltes Chitinstück, welches vorn durch die sehr schmale Unterlippe umfaßt wird und wohl einen Teil derselben bildet; die vordere Spitze der Unterlippe zeigt einen Zahn, an dessen Basis jederseits ein stumpfes Höckerchen liegt. Es bleiben dann noch ein Paar stabförmige Chitingebilde übrig, deren Vorderende ein Paar zahnartige Höcker aufweist. Diese Gebilde sind wohl als die Oberkiefer zu deuten, welche hier wahrscheinlich mehr funktionieren, als es bei den Dolicho-

1) Lübben, H., Thrypticus smaragdinus Gerst. und seine Lebensgeschichte, in: Zool. Jahrb., Vol. 26, Syst., 1908, p. 319—332.

podiden im allgemeinen der Fall sein dürfte. Dafür spricht auch, daß sich zwischen ihnen und den Tentorialstäben ein kurz stabförmiges Zwischenstück befindet, welches eine flügelförmige Verbreiterung an der Außenseite der Unterlippenschenkel bildet, sie also indirekt auch mit diesen gelenkig verbunden sind.

Die winzigen Fühler liegen jederseits dicht neben der Dorsalplatte; sie sind farblos, lassen ein zylindrisches Glied erkennen, an dessen Spitze sich ein kleines Knöpfchen befindet.

Dolichopus sp. (Fig. 116—124.)

Diese Larve fand ich zu Hilversum im Januar in Gartenerde überwinternd. Sie ist weiß, ca. 8 mm lang, zylindrisch, das Vorderende ist weniger zugespitzt als bei den Musciden-Larven. Außer dem kurzen Kopf sind 11 Körperabschnitte erkennbar, am Prothorax liegt jederseits am 2. Drittel das kleine Prothoracalstigma. Vom 1. Abdominalsegment an finden sich an den Einschnitten ventral schwache Wülste, welche Warzengürtel (Fig. 120) tragen, im übrigen ist der Körper nackt und glänzend. Das letzte Segment ist etwas angeschwollen und läuft in 4 kurze Spitzen aus, von denen die oberen etwas kürzer sind als die unteren. Die kleine, von diesen 4 kurz dreieckigen Läppchen umgebene, abgestutzte Hinterfläche trägt oben die beiden kleinen Hinterstigmen; an der Basis dieses Segments liegt ventral als Längsspalt der Anus.

Der Kopf (Fig. 116, 117, 119) ist breiter als lang, halbkreisförmig, ihre Haut nur sehr unvollständig chitinisiert. Diese zeigt sich dorsal als eine breite, schwarzgefärbte Platte, welche jederseits 3 Fortsätze aufweist; das hintere Paar ist schmal und von hellerer, brauner Farbe, das mittlere kurz, am Ende zweilappig, das vordere am Ende erweitert und bräunlich. Die Platte zeigt einige löcherartige hellere Stellen. An jeder Seite des Kopfes findet sich ein sehr kurzer Fühler (Fig. 118) in der Gestalt eines Chitinhalbringes, innerhalb dessen sich einige Zäpfchen befinden; von diesen ist eins größer als die übrigen und trägt oben einen halbkugligen Fortsatz, außerhalb des Halbringes liegen noch 1 Paar Sinneskreischen. Die Oberlippe ist der direkte Fortsatz der Kopfplatte und ist schmal dreieckig, oben mit einer Längsreihe von Höckerchen versehen. Die Mandibeln sind beim lebenden Tier schwer erkennbar, neben der Oberlippe sieht man braune Chitinstreifen, welche aber nicht genügend ihren Zusammenhang erkennen lassen. Sie

sind dolchförmig; ihre Lage stimmt mit derjenigen bei *Hilara* überein.

Die Maxillen sind die am stärksten entwickelten Mundwerkzeuge: sie ragen als 2 Läppchen vor, welche länger als breit sind und die Oberlippe zwischen sich lassen; jedes zeigt am Außenrande ventral und dorsal je ein kurzes Zäpfchen, welches am abgestutzten Ende einige Sinnespapillen aufweist. Eins dieser Zäpfchen, nach Analogie mit *Dioctria* das dorsale, ist als das Tasterrudiment zu deuten.

Von einer Unterlippe findet sich äußerlich kaum eine Spur; innerlich zeigt sich an ihrer Stelle eine V-förmige, mit der Spitze nach vorn gerichtete Chitinspange, welche hinten mit dem übrigen inneren Chitinskelet des Kopfes in Verbindung steht. Dieses wird zunächst aus 2 oberen Chitingräten gebildet, welche vorn mit der Kopfplatte articulieren; zwischen ihnen hat diese hier einen kurzen Gelenkhöcker. Hinten erstrecken sich diese Gräten bis weit in den Mesothorax. Mehr der Ventralseite genähert liegen 2 etwas kürzere Chitingräten, mit welcher sich die Schenkel des Unterlippengerüstes verbinden.

Das Prothoracalstigma liegt am hinteren Drittel des Prothorax, es ist sehr klein und entspricht einem Tüpfelstigma (Fig. 123) mit nur einer einzigen Knospe.

Auch die Hinterstigmen (Fig. 121, 124) sind relativ klein, rund, etwas gewölbt; sie zeigen 2 langgestreckt birnförmige Knospen, welche der Filzkammer ungestielt aufsitzen.

Die Analspalte (Fig. 122) ist von einem dreieckigen Saum von äußerst feinen Wärzchen umgeben; am Vorderrand des Dreiecks bilden diese Wärzchen eine Reihe von Quergruppen.

Dergleichen Wärzchen kommen auch an den Wülsten vor, welche sich je zwischen 2 Hinterleibssegmenten finden; hier finden sich in der Mitte jederseits ca. 5 Quergruppen, an die hinterste schließen sich nach außen hin noch einige Quergruppen an; unmittelbar davor liegt eine schiefliegende Querreihe viel größerer, aber sehr kurzer stumpfzahnförmiger Höckerchen, welche durch je eine Längslinie voneinander abgetrennt sind.

An den 3 Thoracalsegmenten ist auch hier je 1 Paar Pleuralorgane erkennbar; sie bestehen hier aus je 3 kurzen, aber dicken Borsten.

Die meisten Segmente zeigen an jeder Seite 2 schwach vertiefte Linien, eben solche finden sich am Endsegment 9, eine zu beiden Seiten der kleinen Klappen, eine jederseits der großen

Lappen (die ventrale median liegende ist beiden gemeinsam) und eine in der Mitte derselben.

Vom Ende des 1. bis zum 6. Hinterleibssegment ist zwischen je 2 Segmenten ein kurzes Zwischensegment erkennbar, welches an der Seite vorn und hinten von den benachbarten Segmenten etwas überragt wird; es sind also 5 erkennbar. Diese Zwischensegmente sind hier aber sehr kurz, zeigen im übrigen den benachbarten Ringen gegenüber dieselbe Lage wie die Zwischensegmente bei *Thereva*, wo sie die Länge der echten Segmente erreichen.

Hilara maura F. (Fig. 104—115.)

Die Larve von *Hilara maura* (Fig. 104) fand ich im Winter in Gartenerde bei Hilversum; ich traf sie einzeln von Januar bis April; sie ist weiß, von zylindrischer Gestalt, ca. 8,5 mm lang. Außer dem Kopf zählt man 11 Körperringe, von denen der letzte in eine kurze, nach oben gekrümmte, mediane Spitze ausläuft. Ventral zeigt sich eine Reihe von Warzengürteln.

Der Kopf (Fig. 105, 106) ist breiter als lang. Dorsal wird sie von einer nach vorn in 3 lange Fortsätze auslaufende Dorsalplatte überdeckt; die mittlere Spitze ist am längsten und endet vorn in der Oberlippe, die seitlichen sind kürzer, an der Spitze abgestutzt. Sie verlaufen gerade oberhalb der Fühler. Die Dorsalplatte ist, wie das übrige Kopfskelet, von rotbrauner Farbe, der hintere Saum ist dunkler. Vor den seitlichen Schenkeln liegt je eine bogenförmige Chitinplatte, in deren konkaven Seite die dolchförmigen Oberkiefer eingelenkt sind. Von den Mundteilen sind die Unterkiefer am stärksten entwickelt, sie bilden breite, nach vorn hin verschmälerte Lappen, welche einen eingliedrigen Taster tragen.

Die Fühler sind kurz, sie bilden einen flachen Höcker, welcher einige Sinnespapillen trägt und von einem vorn oben weit geöffneten Chitinring gestützt wird. Die Schenkel der V-förmigen Unterlippengräte sind etwas gebogen.

Von den inneren, zum Kopfskelet gehörigen Gräten sind die 2 oberen stabförmig, mit ihren Vorderenden einander genähert. Die unteren sind am Hinterende dreieckig verbreitert, vorn ist sehr gut erkennbar, daß sie einerseits mit den Hinterenden der V-förmigen Gräte, andrerseits mit unteren Anhängen der Dorsalplatte articulieren.

Das braune Pharynxskelet ist kürzer als das untere Grätenpaar.

Die Warzengürtel (Fig. 107, 108) sind aus stumpfen, wenig ge-

färbten Warzen zusammengesetzt. Die vordere Reihe, welche in der Mitte unterbrochen ist, enthält beiderseits ca. 6 größere Warzen, die alle voneinander getrennt sind; in der hinteren Reihe findet man median 2 Warzen dicht nebeneinander, zu beiden Seiten ca. 6 bogenförmige Quergruppen von kleineren Wärzchen, in der inneren Gruppe sind diese am größten.

Am Prothorax liegen die sehr kleinen Vorderstigmen (Fig. 110); diese ragen nur ganz wenig vor und zeigen am distalen Ende der Filzkammer 2 kurze Knospen. Auch die am letzten Segment befindlichen Hinterstigmen (Fig. 111) sind wenig kompliziert; man beobachtet an ihnen je 2 längliche, sitzende Knospen; zwischen diesen liegt die runde Stigmennarbe; die 3 Gebilde liegen in einem Viereck, welcher von einem helleren Saum umgeben wird; dieser trägt 2 kleine Sinnesorgane und ist am Rande, mit Ausnahme des unteren Teiles, gewimpert. Das letzte Körpersegment zeigt einige Längsfurchen; unten an der Basis liegt die Analöffnung als Längsspalte (Fig. 109), welche von einem ovalen Hof umgeben ist; zu beiden Seiten dieses Hofes und vor denselben liegen in Querreihen angeordnete Chitinwärzchen. Zwischen jedem der Hinterstigmen und der medianen Spitze liegt je eine Gruppe von 3 kleinen Sinnespapillen, diese sind dicht aufeinander gedrängt und von einigen Härchen, wie die Wimpern der Hinterstigmen, umgeben; auch die mediane Spitze trägt ein Paar Sinnesorgane.

Die Puppe (Fig. 112) ist weißlich, fast 6 mm lang.

Die Puppenhaut ist von blaßgelber Farbe, der Hinterleib außer an der Spitze wenig gefärbt. Die Fühlerscheiden sind ziemlich lang, zylindrisch, gebogen, am Ende abgestutzt, daselbst in der Mitte mit einem kurzen länglich-kegelförmigen, ungefärbten Vorsprung. In ihrer Mitte ist die Fühlerscheide (Fig. 114) an einigen Stellen teils etwas erweitert, teils dünnwandiger, ist hier also gleichsam gegliedert. Unmittelbar hinter der Scheide liegt ein starker, nach vorn gerichteter Zahn, welcher außen an seiner Basis eine lange Borste trägt; etwas weiter nach hinten findet sich eine 2., noch etwas längere. Am Untergesicht findet sich jederseits ein kleinerer zahnartiger Vorsprung, unter diesen wieder je eine Borste, während weiter nach außen deren jederseits 2 vorhanden sind. Die Augengegend zeigt zahlreiche kleine Kreise mit stark lichtbrechendem Mittelpunkt, welche Kreise wohl mit den Facetten der Imago korrespondieren. Die Rüsselscheide ist ziemlich kurz; die Puppe zeigt hier, wenn man sie von der Seite betrachtet, nur eine geringe

Wölbung; die Bedeutung der verschiedenen Teile ergibt sich aus Fig. 113. Der Thorax ist fast glatt; er trägt jederseits 5 lange Borstenhaare. Das Prothoracalstigma (Fig. 115) ist sehr klein und unscheinbar. Es bildet einen kurzen zapfenförmigen Fortsatz, an dessen Spitze kaum etwas von gesonderten Tüpfeln wahrnehmbar ist. Die Stigmennarbe ist in gewöhnlicher Weise erkennbar. Die Flügelscheiden erstrecken sich bis zum 5. Hinterleibsring, gleichweit nach hinten, wie die beiden inneren Beinpaare; das hintere Paar erstreckt sich noch ein Segment weiter nach hinten. Die 8 ersten Abdominalringe besitzen dorsal nahe dem Hinterrand einen Quergürtel von fast abwechselnd längeren und kürzeren braunen Dornen (Fig. 113); die kürzeren sind einfach zugespitzt, die längeren stabförmig und fein gezähnelt. Die sehr kurzen Sinnesborsten sind an der Basis dieser langen Dornen eingepflanzt. An den Seiten der Segmente finden sich je 3—4 längere Haare nebst einigen kleinen Dörnchen. Die Ventralseite trägt vor den Hinterrändern eine Reihe brauner Borstenhaare, ebenfalls mit gezähnelter Oberfläche, welche an den hinteren Segmenten vollständiger ist als vorn. Der schmälere 8. Ring hat oben eine Querreihe von Dornen, wie die vorhergehenden, der letzte (9. Ring) hat jederseits eine Reihe von 9 braunen, mäßig langen und mit Zähnchen besetzten Dornen. Am Hinterleib sind die 7 Stigmen gut erkennbar.

Die Übereinstimmung zwischen der *Hilara*- und der *Medeterus*-Larve ist eine so große, und wir kennen noch so wenige Vertreter dieser beiden Familien im Larvenzustande, daß ein durchgreifendes Unterscheidungsmerkmal der Larven dieser beiden Familien augenblicklich noch nicht anzugeben ist.

Rhamphomyia? (Fig. 125—127.)

Auch diese Larve fand ich in den ersten Monaten des Jahres bei Hilversum in Gartenerde; ich erbeutete mehrere Exemplare in geringer Entfernung voneinander in der Erde. Sie ist, wie die vorhergehende, zylindrisch und von weißer Farbe. Darmkanal samt Malpighi'schen Gefäßen grünlich durchschimmernd. Kopfskelet und die Gräten sind von brauner Farbe; die Warzengürtel sind aus winzigen Wärzchen zusammengesetzt und daher wenig auffällig; das letzte Segment ist am Ende kuglig gewölbt, ohne Fortsätze. Die Körperlänge beträgt ca. 5 mm.

Der Kopf ist sehr kurz, viel breiter als lang; er kann überdies noch größtenteils in den Prothorax zurückgezogen werden. Das Kopfskelet zeigt dasselbe Schema wie bei *Hilara*, aber die gefärbten

Partien sind weniger scharf abgegrenzt. Die Dorsalplatte ist dreieckig, sie verschmälert sich nach vorn hin allmählich und endet vorn in der wieder etwas verbreiterten, ungefärbten Oberlippe. Neben dem Hinterende der Dorsalplatte liegt jederseits ein vor dem Fühler verlaufender brauner Streifen. Die Fühler sind relativ stark entwickelt; rings um die Basis findet sich ein vorn weit offener Chitinbogen, welcher ein deutlich 2gliedriges Gebilde umgibt. Ein ähnliches kommt auch bei den Fühlern anderer Empididen bzw. Dolichopodiden vor, ist hier aber bedeutend kleiner. Die beiden Kieferpaare sind in gewöhnlicher Weise vorhanden, desgleichen die V-förmige Unterlippenspange.

Die Grätenpaare sind lang, das obere ragt bis in den vorderen Teil des Mesothorax; die oberen Gräten sind länger als die unteren, sie sind gerade, nach hinten mäßig divergierend, am hinteren Ende etwas verbreitert; die unteren Gräten sind gerade, länger als der gebräunte Teil der Pharynxwand.

Der Prothorax ragt oben am Vorderrande etwas kragenartig vor. An der Ventralseite des Körpers beobachtet man 7 Warzengürtel, von denen der 1. am Vorderrand des 1. Abdominalsegmentes liegt. Die Gürtel (Fig. 125) bestehen aus einer vorderen, in der Mitte breit unterbrochenen Querreihe von Schuppen mit stumpf gezähneltem Hinterrand; darauf folgen nach hinten zu bogenförmige Querreihen von sehr kleinen Wärzchen sowie in der Mittellinie einige Schüppchen mit aus solchen Wärzchen gebildetem Hinterrand. Da alle diese Wärzchen farblos sind, so sind die Gürtel sehr wenig auffällig.

Die Vorderstigmen sind äußerst klein; die Hinterstigmen (Fig. 127) sind von mäßiger Größe, sie liegen in einem ovalen, braunen Felde, welches am Rande 4 Sinnespapillen zeigt; das Stigma selbst sieht wie ein Zahnrad aus; die Filzkammer scheint sich in mehrere Äste zu teilen, welche je einige Knospen tragen; alle diese Knospen liegen aber in einem Kreise, in welchem die benachbarten Äste der Filzkammer miteinander in Verbindung treten. Die kleine, rundliche Stigmennarbe liegt dem inneren Rande des Kreises an. Dicht neben den Hinterstigmen liegen einige Sinnespapillen und 2 auf braunen Fleckchen eingepflanzte Börstchen. Sehr kleine Sinnesorgane in Gestalt eines Ringes beobachtet man auch anderswo am Körper.

Die an der Basis des letzten (11.) Segments befindliche Analspalte (Fig. 126) ist langgestreckt, bräunlich, mit dicht gelagerten

äußerst kurzen Härchen besetzt; sie liegt in einem eben angedeuteten ovalen Hof.

Von dieser Art und dem *Dolichopus* gelang mir die Zucht nicht. Die Bestimmung stützt sich auf spätere Zuchten verwandter Larven.

Syrphus bifasciatus F. (Fig. 128—132.)

Schon seit mehreren Jahren war mir eine sich von Aphiden ernährende Syrphiden-Larve bekannt, welche durch ihre flache Gestalt sich vom gewöhnlichen Typus der *Syrphus*-Larven entfernt. Ich fand diese auf verschiedenen Pflanzen, Urtica dioica, Lonicera-Arten in Gärten, Crataegus, Prunus zwischen Aphiden, in den Monaten Juni und Juli. Die Tiere waren bald nachher, also schon früh im Sommer, meistens im Juli erwachsen; meine Hoffnung, bald die Imagines kennen zu lernen, wurde aber getäuscht, weil es sich ergab, daß sie im Larvenstadium den ganzen Winter verbringen und überdies keine starke Konstitution besitzen. Wenigstens gelang mir die Zucht mehrere Jahre hindurch nicht, die Larven gingen meistens in den ersten Monaten des Jahres zugrunde, wenn sie nicht schon vorher entweder vertrocknet oder verschimmelt waren. Als ich sie im Jahre 1911 wieder in größerer Anzahl auf Prunus domestica L. auffand, machte ich nochmals den Versuch; ich verteilte die Larven auf mehrere Gefäße, hielt einige feuchter, einige trockener, einige auf Erde, andere auf Torfmulm und hatte das Vergnügen, zunächst daß mir noch im selben Jahre ein Exemplar die Imago lieferte; das Exemplar, 1 ♀, erschien am 20. August 1911 und ergab sich als *Syrphus bifasciatus* F. Endlich, im Winter 1912/13, gelang mir die Überwinterung. Ein bis April draußen lebend gehaltenes Exemplar brachte ich dann ins Zimmer und hielt den Torfmulm im Tumbler sehr feucht. Das Exemplar änderte öfters seine Stelle, blieb aber immer an der Glaswand oberhalb des Torfmulms und verpuppte sich Ende April gegen der Glaswand. Die Imago erschien ca. 14. Mai 1913.

Die Larve (Fig. 128) ist, wie man sie zwischen den Blattläusen findet, von schöner grüner Farbe, matt, hin und wieder mit winzigen helleren Fleckchen, das Mittelfeld ist etwas heller, aber nicht scharf abgetrennt. Das Tier ist breiter und flacher als die gewöhnlichen *Syrphus*-Larven, die Mittellinie tritt ziemlich stark kielförmig hervor. Die vorderen Ringe sind zurückziehbar, so daß in der Ruhe der Metathorax das Vorderende des Körpers bildet; in diesem Zustande beobachtet man 9 Körpersegmente; der Seitenrand zeigt einen

etwas welligen Verlauf und eine Reihe von sehr kurzen Fortsätzen von dornartiger Gestalt (Fig. 130), welche die Sinnespapillen darstellen, wie sie bei den Dipteren-Larven vielfach vorhanden sind. Der Metathorax zeigt am Vorderrande eine Reihe von 6 solchen Papillen; an den Seitenrändern der 7 folgenden Segmente findet man deren jederseits 2 obere hintereinander und eine mehr nach unten; das letzte Segment hat deren jederseits nur 1, in der Nähe seines Vorderrandes. Auf diesem Segmente befinden sich auch die beiden Stigmen unmittelbar nebeneinander als ziemlich lange Zapfen auf einem kurzen gemeinsamen Basalstück; sie sind von brauner Farbe und tragen auf ihrer rauhen Spitze je 3 lange, schmale Knospen, von denen 1 nach außen, 1 nach vorn und 1 nach hinten gerichtet ist (Fig. 132). In der Ruhe ist das Tier ca. 11 mm lang. Auf der Oberseite zeigen sich 6 Reihen kurze stabförmige Papillen; überdies ist diese Fläche, namentlich in der Nähe des Randes, grob gekörnelt.

Am vorderen Körperende ragt jederseits ein Sinneszapfen hervor, welcher auch hier wohl Antenne + Maxillartaster repräsentiert. Jeder Zapfen endet mit 2 schwarzbraun gerandeten Vorsprüngen, von denen der innere sich durch das kurze Endknöpfchen als Antenne kundgibt. Außenwärts von diesem Zapfen findet sich am Rande ein schwarzer, nach hinten gerichteter Chitinzahn. Das Schlundgerüst ist ziemlich massiv. Die mit der Unterlippe vergleichbaren Teilen sind gerade, in eine Spitze ausgezogen; sie tragen weit vor derselben unten einen kurzen Zahn.

Die Vorderstigmen sind von ovaler Gestalt; sie zeigen je 8 längliche Wölbungen (sitzende Knospen) nebeneinander. Dicht hinter denselben findet sich, etwas mehr nach außen, wieder eine Papille.

Wie gesagt, sind diese Larven bisweilen schon im Juni, meistens im Juli erwachsen, sie entleeren sich dann eines schwarzen Kotes und suchen sich eine Stelle für ihre vielmonatliche Ruhe. In den Gefäßen blieben sie entweder auf den trockenen Blättern oder krochen an die Glaswände und saßen in beiden Fällen ihrer Unterlage enge angeschmiegt. Offenbar lieben sie die Feuchtigkeit nicht sehr. Wurde die Erde angefeuchtet, so daß auch die Blätter feuchter wurden, so krochen sie noch im Dezember von diesen auf die Glaswände, um trocknere Stellen aufzusuchen. Ihre Farbe hat sich, als sie in das Ruhestadium eintraten, bald geändert, sie wurden schmutzig braun, öfters etwas rötlich, bisweilen war die Farbe ein schmutziges Grün, die Dorsalseite zeigt hellere Fleckchen, die Mittellinie ist schmal weißlich.

Das Puparium ist ca. 7 mm lang, von bräunlicher Farbe, nur etwas glänzend. ohne besondere Fortsätze, die Oberfläche fein gekörnelt wie bei der Larve; es unterscheidet sich von den gewöhnlichen *Syrphus*-Puparien dadurch, daß das hintere Körperende etwas breiter und in der Mitte deutlicher gekielt ist; auch ragen die Hinterstigmen weiter vor (ca. 1 mm).

In meinem Garten zu Hilversum erbeutete ich im April 1913 schon ein ♂ dieser Art; dieses war also schon einige Wochen früher erschienen als das von mir überwinterte Exemplar.

Syrphus venustus Meig. (Fig. 133.)

Von der Larve dieser Art möge hier eine Abbildung publiziert werden. Ich fand die Larve einige Male im Winter bei Hilversum zwischen am Boden liegenden Blättern. Sie ist mattgrünlich schwarz bis graubraun, durch zahlreiche kleine hellere Flecken marmoriert, ca. 1 cm lang. Durch die seitlichen Körperfortsätze ist sie von den gewöhnlichen *Syrphus*-Larven zu unterscheiden. Das Puparium ist mattschwarz, z. T. hell marmoriert, von der gewöhnlichen Gestalt. Auch dieses ist durch die Fortsätze am Rande und, wie die Larve, namentlich durch die zu beiden Seiten der Hinterstigmen befindlichen Fortsätze charakterisiert; diese sind doppelt so lang wie das Stigmenhorn.

Pipunculidae. (Fig. 134—145.)

Über die Larven und Puparien der Pipunculiden ist bis jetzt nur relativ wenig bekannt geworden. Seit längerer Zeit wissen wir, daß die Larven in Cicadellinen parasitieren, genauere Angaben über ihren Bau lagen aber bis vor kürzerer Zeit kaum vor. Am ausführlichsten sind sie von Perkins[1]) beschrieben worden, welcher mehrere Arten aus Hawaii und Australien gezüchtet hat. So wertvoll seine Angaben auch sind, so läßt er doch einige Punkte unentschieden, welche für die Verwandtschaftsbeziehungen dieser Gruppe von Interesse sind. Perkins hatte die große Freundlichkeit, mir von dem von ihm gesammelten Material mehreres zuzusenden, und weiter lag mir auch einiges aus Europa vor, was ich teils von

1) Perkins, R. C. L., Leaf-Hoppers and their natural enemies, Pt. 4 Pipunculidae, in: Report exper. Stat. Hawaiian Sugar Planters Assoc., Bulletin No. 1, Part 4. — Hier findet sich auch die wenige vorliegende Literatur zusammengestellt.

dem leider verstorbenen jungen holländischen Entomologen Herrn Bierman erhielt, teils selbst gesammelt hatte. Ich möchte dieses Material im besonderen dazu benutzen, die Mitteilungen von Perkins in einiger Hinsicht zu ergänzen.

Als Larve konnte ich ein mir am 3. Oktober 1908 aus *Typhlocyba* ausgekrochenes Exemplar untersuchen. Die Larve war offenbar erwachsen und im Begriff sich in ein Tönnchen umzubilden, als ich sie konservierte; sie hatte schon dessen ovale Gestalt angenommen, war vorn etwas breiter als hinten, schmutzig weiß, kaum etwas glänzend. Am Hinterende liegen die beiden Stigmen auf einem gemeinsamen abgerundet dreieckigen Plättchen, je in der Nähe eines der Seitenecken. Das Plättchen ist tief schwarz, oben durch eine gebogene, unten durch eine fast gerade Linie begrenzt; die Stigmen bilden 2 hellbraune Fleckchen auf demselben, das eine zeigt 3, das andere 4 ovale, fast sitzende Knospen (Fig. 137). Ein solches gemeinsames Stigmenplättchen scheint für die Pipunculiden charakteristisch zu sein, denn man beobachtet ein solches auch in Perkins' Abbildungen, seine Gestalt ist aber bei den verschiedenen Arten sehr verschieden; die beiden Stigmen liegen immer weit auseinander und sind relativ klein, bei einigen Arten sind sie durch eine schmale Brücke miteinander verbunden. Falls bei Syrphiden oder Musciden eine einzige Stigmenplatte am Hinterende vorhanden ist, so berühren die beiden Stigmen oder ihre Träger einander unmittelbar, bei den Pipunculiden zeigt aber die Platte keine Spur einer Zweiteilung in der Medianlinie. Was die Stigmen selbst anlangt, so sind auch in Perkins' Figuren je ca. 3 Knospen bemerkbar; bisweilen, so bei *P. cruciata* (Perkins, tab. 7, fig. 7) ist eine der Knospen mehr als gewöhnlich von den anderen gesondert.

Unter dem Stigmenplättchen liegt die Analöffnung. Die Vorderstigmen (Fig. 130) sind sehr klein, sie bilden kurze Zapfen, an deren oberem Ende man 5 festsitzende Knospen beobachtet. Sie sind von brauner Farbe. Die Körperhaut des Tierchens ist fast glatt, ohne Zähnchen, nur mit einem sehr feinen Netzwerk von Linien; sie ist farblos und überhaupt zart. Die Sinnespapillen zeigen sich als relativ große, etwas ovale Kreise mit stark lichtbrechendem Mittelpunkt. Ihr längster Durchmesser beträgt ca. 0,03 mm.

Das Schlundgerüst (Fig. 134) ist klein, bräunlich gefärbt. Die beiden Mundhaken zeigen keine Sekundärzähne, sind aber namentlich an der Innenseite mit mehreren kurzen, stumpfen Zähnchen versehen. Nach hinten schließt sich an dieselben das Schlundgerüst in

der Gestalt zweier vertikal gestellter Platten an, welche hinten in je einen oberen und unteren Fortsatz auslaufen.

Jederseits am Kopfe finden sich der Fühler und das gewöhnlich als Maxillartaster gedeutete Sinnesorgan in unmittelbarer Berührung; der Fühler besteht nur aus einem kleinen rundlichen Gliede, welches etwas länger als breit ist. Das Vorderende des Kopfes oberhalb der Fühler ist mit farblosen spitzen Wärzchen besetzt.

Eine am 5. Juli 1912 gleichfalls in Hilversum in einer Jasside aufgefundene Pipunculiden-Larve gehörte offenbar einer anderen Art an. Die Vorderstigmen (Fig. 138) zeigten bei ihr 5 ovale Knospen in einem Kreis angeordnet, die Hinterstigmenplatte (Fig. 139. 140) war bedeutend schmäler, von gelber Farbe; an jeder Seite befand sich wieder ein Stigma; jedes derselben enthielt 3 fast sitzende Knospen. Die Platte zeigte am oberen Rande 2, am unteren 1 schwarzen Punkt, diesen Punkten entsprechen nach innen zu schwarze Chitinfortsätze. Der After war bei dieser Art als kurzer, gelappter Trichter ausgestülpt.

Von den Puparien interessierte mich im besonderen die Weise, wie sich dasselbe beim Ausschlüpfen der Fliege öffnet, weil ich gerade daraufhin auch andere Dipteren-Familien untersucht hatte. Gelegentlich dieser Untersuchungen [1]) gab ich auch einige Mitteilungen bezüglich *Chalarus* Walk., *Ateleneura* Macq., und sagte, daß sich hier am vorderen Pol 5 Stücke lösen, zunächst unterseits eine länglich ovale Platte (*A*), welche die Mundöffnung und die beiden Prothoracalstigmen der Larve trägt; dann oberseits ein längliches Stück (*B*), welches durch eine trapezförmige Platte (*C*) von dem unteren Deckel getrennt erscheint. Zu beiden Seiten derselben findet sich dann noch je eine Platte von unregelmäßiger Form (D_1 und D_2). Zwischen dem oberen Deckel und je einer der seitlichen Platten treten die kleinen Prothoracalhörner der Puppe nach außen. Über die Beziehungen dieser verschiedenen Platten zu den Segmenten habe ich damals nichts angegeben, eben weil diese Frage hier, und wie ich beobachtet habe, bei den Pipunculiden überhaupt, nicht leicht zu entscheiden ist. Die Segmentgrenzen sind bei den Puparien der Pipunculiden im allgemeinen wenig deutlich, die bei Musciden z. B. vorhandenen Wärzchengürtel am Vorderrand derselben sind nicht vorhanden, und die Segmente sind in ihrer ganzen Oberfläche fast gleich-

1) de Meijere, Über die Larve von Lonchoptera, in: Zool. Jahrb., Vol. 14, Syst., 1900, p. 123.

artig beschaffen. Dazu kommt, daß sich öfters sekundäre Querlinien ausbilden, welche den als Segmentgrenzen zu deutenden feinen Linien täuschend ähnlich sind und die Entscheidung sehr schwierig machen. Bei einigen Arten zeigen sich die Hinterleibssegmente durch je 2 solche sekundäre vertiefte Linien in 3 fast gleichlange Teile zerlegt. Bei dem Zählen der Ringe, welche die abgeworfene Platte zusammenstellen, ist man deshalb, außer auf einige bestimmte Anhänge, z. B. der Vorderstigmen, auf die Lage der Sinnespapillen angewiesen, von denen jeder Ring eine Querreihe besitzt. Auch bei den Teilen des Pupariums sind diese bei stärkerer Vergrößerung erkennbar; sie sehen wie kleine Kreise aus, welche durch radienartig verlaufende Linien in Felderchen verteilt sind. Auch die Umgebung dieser Kreise, wie überhaupt die ganze Oberfläche dieser Platten, ist fein gefeldert, aber weniger regelmäßig, und es zeigen die Felderchen hier keine solche sternförmigen Anordnungen rings um einen Zentralpunkt. So gelang es mir auch, die Zusammenstellung der Platten von *Chalarus* festzustellen. Die große Platte *A* besteht aus 5 konzentrischen Halbringen, welche dem I., II., III. Thoracalring und dem 1. und 2. Abdominalring angehören; vom 2. erhält sie aber nur einen ganz schmalen vorderen Saum. Die Platte *B* enthält nur Teile des 1. und des 2. Hinterleibsringes, desgleichen die Platten D_1 und D_2, welche sich überhaupt als seitlich abgetrennte Stücke der Platte *B* verhalten. Die Platte *C* enthält einen sehr schmalen Teil des Prothorax, sie besteht größtenteils aus Abschnitten des II. und des III. Thoracalringes. Die Figg. 144 und 145, auf denen das Vorderende des Pupariums von vorn und von der Seite abgebildet ist mit Angabe der Trennungslinien (die der Platten in vollständigen Linien, die der Segmente in punktierten Linien), werden die Verhältnisse leicht verstehen lassen.

Eine vollständige Trennung, wie bei *Chalarus*, scheint bei *Pipunculus* nicht vorzukommen. Perkins gibt bei den von ihm untersuchten Arten nur 2 gelöste Platten an, eine dorsale, trapezförmige, welche die beiden durchbrechenden Hörner (die Prothoracalhörner der Puppe) trägt, und eine größere, fast halbkugelförmige, ventrale; beide sind bisweilen unvollständig gelöst. Dasselbe Verhalten traf ich auch bei den Puparien europäischer Arten; die 2 betreffenden Teile sind in Fig. 141, welche das geöffnete Puparium einer dieser Arten, von der Seite gesehen, darstellt, gut erkennbar. Die dorsale Platte ist in Fig. 143 bei oberer Ansicht abgebildet, man erkennt die Öffnungen für die durchbrechenden Hörner (ein Horn ist eingezeichnet), die

die beiden Löcher verbindende Linie stellt eine Segmentgrenze dar, die übrigen Längslinien sind nur sekundäre Falten; im oberen Teile der Platte bemerkt man eine Querreihe von Sinnespapillen. Es ergibt sich beim Vergleich mit *Chalarus*, daß diese Platte mit dem Komplex $D_1 + B + D_2$ von letztgenannter Gattung identisch ist, womit auch die Stellung der Hörner übereinstimmt. Desgleichen ist die große gebogene Platte als den Platten $A + C$ von *Chalarus* homolog zu betrachten; in Fig. 142 ist sie von vorn gesehen dargestellt und beobachtet man deutlich eine Trennungslinie, welche knapp über die Larvenvorderstigmen hinweg verläuft und als der Trennungslinie zwischen A und C homolog zu betrachten ist: nur scheint bei *Pipunculus* hier die Trennung meistens nicht vor sich zu gehen; ob dies aber bei *Chalarus* immer der Fall ist, ist fraglich. Es würde aus obigem hervorgehen, daß von den beiden *Pipunculus*-Platten die obere aus dem 1. Abdominalring und einem schmalen hinteren Saum des 2. besteht, während die große untere Platte die 3 Thoracalringe ganz und vom 1. und 2. Abdominalringe die übrigen Halbringe (den 1. in vollständiger Breite, von dem 2. nur einen schmalen Saum) enthält. Wenn man das hier beschriebene Verhalten mit dem von mir in der zitierten Arbeit über *Lonchoptera* für andere Cyclorrhaphen angegebenen Verhalten vergleicht, so findet man mit keiner derselben Übereinstimmung. Die Trennungslinie zwischen C und A, bzw. D und A wäre als die horizontale Naht der Eumyiden zu betrachten, aber bei diesen liegen die Vorderstigmen dorsal, bei Pipunculiden ventral von derselben. Auch die vertikalen Nähte entsprechen einander nicht, denn diese liegt bei Eumyiden im Anfangsteile des 1., bei Pipunculiden im Anfangsteile des 2. Abdominalringes. Bei Eumyiden befinden sich die Stigmenhörner hinter der abgeworfenen Platte am übrig bleibenden Teil des Pupariums, bei Pipunculiden an der abgeworfenen Platte.

Ebensowenig findet sich indessen Übereinstimmung mit dem Verhalten der Syrphiden, denn hier verläuft die horizontale Naht unter den Vorderstigmen, und von vertikalen Nähten findet sich hier eine dorsale im Metathorax, welche zur Not mit derjenigen zwischen Metathorax und 1. Abdominalring von *Pipunculus* zu identifizieren wäre, und überdies eine schief durch die ersten 3 Abdominalringe gehende, welche bei Pipunculiden gar kein Analogon besitzt.

Mit dem Verhalten der Phoriden und der Platypeziden, wo nur horizontale oder, wie bei einigen Phoriden, sagittale, also immerhin nur Längsnähte vorhanden sind, zeigt sich überhaupt keine nähere

Übereinstimmung, so daß wir die Sprengungsweise der Pipunculiden als eine eigene zu betrachten haben.

Ich möchte hier noch eine Bemerkung hinzufügen über das eigentümliche Puparium des australischen *Pipunculus cinerascens* Perkins, von welchen Perkins angibt, daß das Puparium, entgegen dem Verhalten der übrigen, in die Erde gehenden Arten, sich frei auf Baumblättern (Melaleuca) findet. Dieses Puparium zeichnet sich nicht nur durch eine deutlicher gekörnelte Oberfläche aus, sondern auch die Stigmen zeigen eigentümliche Verhältnisse. Die schwarze Platte am Hinterrande ist groß und tief und trägt jederseits 3 Höcker, von denen nach Perkins fig. 9, tab. 7 der obere die 3 Tüpfel trägt, welche von schmaler Gestalt sind. Da, wo man die vorderen Stigmenhörner erwarten würde, zeigt sich jederseits ein großer Höcker, welcher an seiner Spitze einen feinen dornartigen Fortsatz trägt. Perkins läßt unentschieden, ob letzterer oder ob der ganze Höcker das Stigmenhorn repräsentiert. Ich habe mich überzeugen können, daß ersteres der Fall ist. Der große Höcker bildet die unmittelbare Fortsetzung der larvalen Hautschicht, ist wie diese, nur noch etwas gröber, schuppig und von rotbrauner Farbe; aus seiner Spitze ragt das relativ dünne, braungelbe, fast gerade und stabförmige Stigmenhorn hervor, nur am oberen Ende desselben findet sich eine Anzahl Tüpfel von ovaler Gestalt.

Drosophila obscura Fall. (Fig. 146—147.)

Von dieser Art erhielt ich von Fräulein Dr. N. de Rooy eine Anzahl Larven, welche zu Alphen a. Rhein (Dezember, 1909) auf Gefäßen mit gärendem Johannisbeerenwein gefunden waren. Die Larven ernährten sich von dem gärenden Safte und den ausgepreßten Resten der Johannisbeeren und ergaben bei weiterer Zucht diese in Holland nur wenig beobachtete Art.

Die Larve ist 5 mm lang, weiß, zylindrisch, nach vorn hin allmählich etwas verschmälert, hinten quer abgestutzt, mit Quergürteln kleiner spitzer Wärzchen am Vorderrande der Segmente. Mundhaken (Fig. 146, 147) schwarz, ziemlich groß und stark, ungezahnt. Vorderstigmen mit 11 fingerförmig verlängerten Knospen, die Finger von etwas ungleicher Länge, ca. 7 fast gleichlang, die übrigen mehr oder weniger verkürzt, der längste ca. 0.075 mm, das ganze Stigma einziehbar. Hinterstigmen auf zylindrischem, mit feinen spitzen Wärzchen besetztem Zapfen, welcher sich im oberen Teile gabelt; jede Zinke trägt auf der Spitze ein Hinterstigma,

welches von einem zurückgeschlagenen Härchenkranz umgeben ist und 3 sitzende ovale Knospen trägt.

Auch dieser Zapfen kann ganz zurückgezogen werden. Oben an der Wurzel finden sich 2 und zu beiden Seiten des Zapfens 4 etwas länger behaarte konische Fortsätze.

Das Puparium ist 3,5—4 mm lang, hell bräunlich-gelb, etwas glänzend, dünnwandig; das Vorderende ist schief nach vorn abgestutzt, an den beiden Ecken des gerade abgestutzten Vorderrandes ragen die fingerförmigen Fortsätze der larvalen Vorderstigmen nur ganz wenig hervor. Das Hinterende zeigt den zapfenartig vorragenden, an der Spitze gegabelten Hinterstigmenträger, neben demselben jederseits 2 sehr kurze und weiter nach unten jederseits 2 etwas längere Läppchen.

Die Metamorphose von *Drosophila funebris* wurde seinerzeit von Heeger (in: SB. Akad. Wiss., Wien, math.-naturw. Cl., Vol. 31, 1858, No. 20, p. 305), neuerdings von Unwin (in: The vinegarfly, in: Trans. entomol. Soc. London, 1907, p. 285—302) untersucht. Nach beiden unterscheidet sich die Larve derselben durch den unten hinter der Spitze mit 2 sekundären Zähnchen besetzten Mundhaken (nach Unwin's fig. 2 steht der 2. weit nach hinten). Am Hinterende finden sich nach Unwin's fig. 1 jederseits 3 gleichgroße konische Vorsprünge.

Bei den Puparien treten die Vorderstigmen der Larve stark hervor und tragen am Ende die fingerförmigen Fortsätze in der Gestalt eines strauchähnlichen unregelmäßigen Büschels. Nach Heeger's Figuren nehmen die Fortsätze bei den Larven jederseits von der Mitte des Stigmas allmählich an Größe ab, was auch mit Unwin's Abbildungen der Puparien übereinstimmt. Heeger spricht von 18 Fortsätzen, in Unwin's fig. 8 zähle ich deren 15; die Zahl mag etwas variieren, ist aber immerhin größer als bei *obscura*. Unwin's fig. 3 mit 11 Fingern bezieht sich auf eine Larve des vorletzten Stadiums. Daß diese Stigmen, welche auch bei der Larve vorstreckbar sind, erst bei der Puppe funktionsfähig werden, darin stimme ich nicht mit ihm überein.

Diese Puparien zeigen auch eine ganz andere Färbung, sind von mehr rotbrauner Farbe. Die Hinterstigmen liegen bald dicht gegeneinander, bald divergieren sie und bilden eine kurze Gabel. Ich habe diese Art auch aus konzentrierter salziger Flüssigkeit, welche sich auf Einmachegefäßen befand, gezogen (Warga ter Haar leg. 1897).

Einen Beweis der großen Widerstandsfähigkeit der *Drosophila*-Larven gibt die kürzlich erschienene Mitteilung SCHULZE's [1]), daß eine große Anzahl *Drosophila rubrostriata* BECK. sich in Blechgefäßen entwickelt hatten, welche in Formol konservierte Herero- und Hottentottenköpfe enthielten. Selbst nachdem dieses Material mit reinem Formol übergossen war, lebten hierin die Larven weiter. Auch über die Biologie weiterer *Drosophila*-Arten ist in diesem Aufsatz einiges zusammengefaßt.

Wie bei *Drosophila melanogaster* MEIG. (= *ampelophila* LOEW) findet sich auch bei dieser Art ein geschlechtlicher Dimorphismus in der Bewaffnung des Vordertarsus. Das ♂ zeigt am 1. Tarsengliede außen eine Längsreihe von 7—8 kurzen schwarzen Dornen; eine ebensolche ist am 2. vorhanden. *D. melanogaster* zeigt nur die des Metatarsus.

II. Allgemeiner Teil.

1. Zur Kenntnis der Dipteren-Larven.

a) Kopfbau.

Der Kopfbau ist bei den Dipteren-Larven ein sehr verschiedenartiger. Bekanntlich ist schon bei den Nematoceren der Kopf nicht immer frei, das offenbar ursprünglichste Verhalten des freien Kopfes findet sich bei den Familien, welche BRAUER nach diesem Larvencharakter als Eucephala zusammengefaßt hat, d. h. bei den Mycetophiliden, Bibioniden, Chironomiden, Culiciden, Blepharoceriden, Simuliiden, Psychodiden, Ptychopteriden, Rhyphiden. Doch ist auch unter diesen die Ausbildung dieses Kopfes im einzelnen eine recht verschiedenartige, und es zeigt sich auch, daß keine einheitliche Entwicklungsreihe festzustellen ist, sondern daß jedes Organ für sich zu betrachten ist und bald das eine, bald das andere in der Entwicklung bzw. Reduktion, welche hier auch eine bedeutende Rolle spielt, vorausgeeilt ist. Obgleich von mehreren Arten genaue Detailbeschreibungen vorliegen, welche auch die spezielleren Verhältnisse der Mundteile usw. enthalten, so ist auf eine vergleichende Phylogenie noch nicht eingegangen worden, und ich will hier versuchen, nach dem allerdings noch nicht umfangreichen von mir untersuchten Material die Hauptzüge einer solchen zusammenzustellen.

1) SCHULZE, P., Entwicklung von Drosophila rubrostriata BECKER in Formol; ein Beitrag zur Kenntnis der Lebensweise der Drosophilalarven, in: Zool. Anz., Vol. 39, 1912, p. 199.

Schon die Entwicklung des Kopfskelets ist nicht überall die gleiche. Auf der dorsalen Kopffläche sind meistens 2 nach hinten konvergierende Nähte unschwer erkennbar. Was die Terminologie anlangt, so schließe ich mich möglichst der sich auf umfangreiche Untersuchungen über die vergleichende Morphologie der Insecten stützenden Bezeichnungsweise Berlese's an, wie er diese in seinem ausgezeichneten Handbuch „Gli Insetti" zusammengestellt hat. Ein allgemeines Schema der den Kopf zusammenstellenden Teile findet sich hier auf p. 92. Wie bei anderen Larvenformen der Holometabola sind auch bei Dipteren-Larven bei weitem nicht alle Abschnitte voneinander getrennt geblieben. Das median liegende, nach hinten verschmälerte Stück der dorsalen Kopffläche ist offenbar die Präfrons; dies ist das ungepaarte vordere Stück des 1. (Labral- und Augen-)Segments. Die beiden lateralen Teile dagegen sind aus wenigstens 3 Somiten zusammengesetzt, nämlich aus dem 2. (Antennal-) segment, aus dem hinteren, einander in der Mittellinie berührenden und durch das zwischengedrungene 2. Segment von der vorderen Partie abgetrennten Teile des 1. Segments, und aus dem 4. (Mandibular-)Segment. Zum Verständnis des verwickelten Verhaltens dieser Teile in den Fällen, wo alles voneinander abgetrennt ist, sei auf Berlese's figg. 24 und 25 hingewiesen, auf denen das Verhalten bei der Ameise (nach Janet) dargestellt ist. Bei den Dipterenlarven sind hier die Verhältnisse wegen des vollständigen Verwachsens ganz einfach und ist nur auf die relative Größe der Präfrons zu achten. Meistens ist sie nach hinten allmählich stark verschmälert; hinten ziemlich breit ist sie bei *Scatopse*, im allgemeinen breit bei mehreren Culiciden.

Ventral kommen jedoch viel mehr verschiedenartige Zustände vor. Außer den lateral liegenden Teilen des 4. Segments wären hier noch Stücke des 5. (Maxillar-) und des 6. (Labialsegments) zu erwarten; letztere sind aber in weitaus den meisten Fällen als gesonderte Stücke oder überhaupt ganz verschwunden, im Anschluß an die im allgemeinen geringe Entwicklung der Unterkiefer und speziell der Unterlippe. Vielleicht wäre der schmale hintere Saum der medianen Chitinplatte (Submentum) an der Unterseite des Kopfes von *Ptychoptera* (Fig. 19) noch als Rest dieser Sternite, im spezielleren des 6., zu deuten.

So bleibt als Chitinbekleidung der Ventralseite fast nur das 4. Segment übrig. Zwischen den beiden, von oben bis auf die Ventralseite sich umbiegenden Teilen desselben liegt bei den Larven primi-

tiver Holometabola das gut entwickelte Labium. Ähnliches findet sich noch bei *Ptychoptera* (Fig. 19), wo auch die Basalteile des Labiums noch ziemlich stark entwickelt sind. Bei *Scatopse* (Fig. 1) sind die beiden Teile einander in der Mittellinie schon mehr genähert, und die nicht mehr dazwischen, sondern davor liegende Unterlippe ist klein. Bei anderen Eucephalen kommt es, der immer kürzer werdenden und weit nach vorn gerückten Unterlippe entsprechend, zu einer medianen Annäherung, bzw. Verschmelzung der lateralen Platten, welche aber in verschiedener Weise vonstatten gehen kann. Bei *Trichocera* und *Rhyphus* (Fig. 22) z. B. sind die Platten im ganzen relativ breit getrennt geblieben, aber ziemlich weit nach hinten nur durch eine schmale Brücke verbunden.

Bei den Mycetophiliden berühren die Platten einander meistens breit, bisweilen zeigen sie beide vorn einen Vorsprung, welche Vorsprünge einander in der Mittellinie berühren *(Mycetophila)*.

Auch in anderen Fällen treten sie in der Mittellinie in breite Berührung, höchstens noch eine feine Naht zwischen sich lassend, wie bei *Chironomus*, oder ohne erkennbare Naht, wie bei *Dilophus*. Auch *Simulium* und *Culex* scheinen nach den Figuren diesem Schema zuzugehören.

Unter den Tipuliden finden wir, wie schon erwähnt, einen noch ganz freien Kopf bei *Trichocera*. Die Präfrons ist hier noch deutlich abgetrennt, von dreieckiger Gestalt, indem sie sich allmählich nach hinten verschmälert und am Hinterrande des Kopfes ziemlich spitz endet. Lateral- und Ventralplatten sind in gewöhnlicher Weise verschmolzen, die ventralen Ränder dieser Platten sind sehr breit getrennt, hinten durch eine sehr schmale Chitinbrücke miteinander verbunden. Längsschnitte zeigen, daß diese Brücke durch eine sehr seichte Falte des Chitins nach innen zu gebildet wird. Das Verhalten ist demjenigen von *Rhyphus* sehr ähnlich, wie es auch Keilin richtig beobachtet hat.

Bei den übrigen Tipuliden ist der Kopf gewöhnlich mehr oder weniger reduziert. Er ist, was den hinteren Teil anlangt, dauernd in den Prothorax zurückgezogen, und dementsprechend hat sich das Kopfskelet in verschiedenem Maße rückgebildet. Daß überdies das Vorderende des Körpers vorübergehend in den nächstfolgenden Abschnitt einziehbar ist, ist von sekundärer Bedeutung; eine solche Einziehbarkeit kommt auch bei ganz freien Larvenköpfen vor, so z. B. schon bei *Sciara*.

Aus der Tatsache, daß in bestimmten Fällen dergleichen größten-

teils dauernd eingezogene Köpfe bisweilen noch ein vollständiges Kopfskelet zeigen, geht hervor, daß die feste Verbindung des eingezogenen Teiles mit dem Prothorax das primäre ist, die Reduktion des Kopfes ein sekundäres Ereignis. Ein Beispiel eines solchen vollständigen Kopfes findet sich bei *Tricyphona* (*Amalopis*) (Fig. 25, 26); hier ist die Dorsalseite des Kopfes ganz chitinisiert, und es zeigt sich hinten in der Mitte die kleine Vorwölbung, welche auch bei den freien Larvenköpfen gewöhnlich vorhanden ist. Die Grenzen der dreieckigen Präfrons sind an diesem Kopf ziemlich deutlich erkennbar. Die seitlichen Platten biegen sich ventralwärts um, berühren einander vorn, da wo sie mit dem hier median geteilten Mentum zusammenhängen, und weichen nach hinten zu allmählich mehr auseinander.

In den meisten Fällen findet sich aber deutliche Reduktion, welche von hinten nach vorn in der Gestalt mehr oder weniger tiefer Einschnitte vorgreift. Bei den primitiveren Formen sind auch hier die Fühler noch weit auseinander gelagert; die Begrenzung der Präfrons ist in dem frei vorragenden Teil des Kopfes für gewöhnlich nicht erkennbar. Bei *Tipula* ist die Präfrons im hinteren Teil ganz gut erkennbar; es ergibt sich, daß sie sich im Anfang des fest eingezogenen Teiles sehr bald verjüngt und als schmaler Streifen nach hinten verläuft. Die Lateralplatten sind tief eingeschnitten; die schmälere innere Partie, welche als interno-laterale zu bezeichnen ist, liegt dicht neben der Präfrons, ist streifenförmig, während die Breite externo-laterale Partie sich in die Ventralplatte nach unten umbiegt.

Bei einer leider nicht näher bestimmten Larve, welche ich in faulem Holze fand[1]), zeigt sich dasselbe Schema (Fig. 148), die Präfrons ist aber kurz-dreieckig, viel kürzer als die hier breiten nach hinten spitz auslaufenden Internolateralplatten. In anderen Fällen, so bei *Dicranomyia umbrata* de Meij. (Fig. 32), erkennt man nur eine einzige breite Mittelplatte, welche aus der Präfrons und den damit verbundenen Internolateralplatten gebildet sein dürfte. Eine solche einfache Medianplatte bildet Bengtsson auch von *Phalacrocera* ab. Auch hier also finden sich offenbar die 2

1) Die Larve (Fig. 148, 149) fand ich am 18. April 1912 bei Bussum in nassem vermodertem Holze. Sie war zylindrisch, bräunlich weiß, das ziemlich vollständige Kopfskelet ist schwarz. Die Länge beträgt 10 mm.

hinteren Längsklüfte nicht je zwischen Präfrons und Lateralplatte, sondern in letzterer, so daß Bengtsson's und Holmgren's Notalplatte demnach die Präfrons + Internolateralplatte enthält und nicht = ersterer (dem „Clypeus") allein ist, wie Holmgren[1]) meint. Die Grenzen der Präfrons sind hier aber auf der großen, viereckigen Medianplatte nicht erkennbar, wie es ebensowenig bei anderen Tipuliden, z. B. bei *Limnobia*, der Fall ist; da die Fühler einander genähert sind, ist sie jedenfalls als viel schmäler als die Platte vorauszusetzen.

Viel bedeutender reduziert ist das Kopfskelet bei *Rhypholophus* (Fig. 38, 39). Hier erkennt man dorsal ein medianes Plattenpaar, welches den Internolateralplatten entspricht, nach vorn weichen sie in der Medianlinie auseinander, ihre inneren Ränder entsprechen hier offenbar der Präfrontalnaht, weiter nach vorn hin ist die Präfrons aber nicht von ihnen abgetrennt. Zu beiden Seiten derselben liegen die Externolateralplatten, deren verdickter und dunklerer innerer Saum den lateralen Teil hinten eine Strecke weit überragt. Auch ventral hat sich in der Lateroventralplatte eine tiefe Spalte ausgebildet, welche zum Auftreten gesonderter, stabförmiger Ventralplatten geführt hat.

Unter den von mir untersuchten Arten ist bei *Limnophila* am wenigsten vom Kopfskelet beibehalten geblieben, die 2 dorsalen Spangen entsprechen den Internolateralplatten, von der Präfrons ist nur ganz vorn eine Spur infolge brauner Färbung deutlich sichtbar. Die Lateroventralplatten werden durch die sehr schmalen, vorn gegabelten Gräten vertreten; es ist also an diesen vorn ein tiefer Einschnitt aufgetreten, und die vordere ventrale Verbindung in der Region der Unterlippe ist hier sekundär weitgehend und eigentümlich modifiziert.

Die Fortsätze sind ringsum durch eine Hypodermisschicht bekleidet, sie sind untereinander hinten nicht weiter verbunden, ragen also ganz frei in die Höhle des Prothorax nach hinten vor.

Das innere Chitinskelet des Kopfes, welches als Tentorium bezeichnet wird, ist bei der Larve von *Trichocera* stark entwickelt. Es besteht hier aus 2 Chitinstäben, deren Verlauf auch von Keilin angegeben worden ist. Sie entspringen von der vorderen Ecke der Präfrons, also an der Grenze zwischen diesem und den Lateralplatten, an der Innenseite der Antennen. Hier findet sich innen

---

1) Holmgren, N., in: Z. wiss. Zool., Vol. 88, 1907, p. 8.

jederseits ein kurzer Vorsprung, welcher vorn einen kurzen zapfenartigen Fortsatz zeigt, hinten sich in den Tentorialstab fortsetzt (Keilin, tab. 6 fig. 13); die 2 Stäbe divergieren nach hinten zu, und jede erreicht an der Ventralseite des Kopfes den unteren Rand der Lateralplatte, gerade an der Stelle, wo die diese beiden verbindende schmale Querbrücke (das 6. Sternit) ihren Ursprung nimmt (Fig. 21—23).

Die Stäbe sind natürlich von einer Epithelschicht bekleidet, welche die direkte Fortsetzung der Hypodermis darstellt.

Diese Vertikalplatten stellen somit Apodeme vor, welche jederseits vom Vorderrande der Präfrons deren Seitenrand entlang eine Strecke weit nach hinten verlaufen; sie stimmen mit denjenigen Apodemen überein, welche Berlese als „apodemi praefronto-antennali" bezeichnet und als bei mehreren Insecten (*Hydrophilus*, *Gryllus*, Raupen, Blattwespenlarven) in größerer oder geringerer Ausdehnung vorhanden angibt (cf. Gli Insetti, p. 354, fig. 415 *Fv*). Mit ihnen stehen bei Dipteren-Larven die oberen Enden des Tentoriums in nächster Verbindung. Bei anderen Insecten hat dieses Ende jederseits mehrere Anheftungspunkte, von welchen einer am äußeren Ende des querliegenden clipeo-präfrontalen Apodems, ein anderer in der Nähe der Antennenbasis liegen kann (cf. Berlese, fig. 414, 416, 418). Daß erstere sich auf das Präfrontalapodem nach hinten verschieben kann, ist ganz gut angängig.

Das gleiche Schema findet sich bei *Rhyphus*, wie es auch von Keilin gezeichnet wurde und von mir bestätigt werden konnte. Die Vorsprünge sind hier, dicht unter den Antennen, nur spurweise vorhanden. Bei diesen Formen finden sich also vollständige, Dorsal- und Ventralseite des Kopfes verbindende Tentorialstäbe, wie solche auch von Imagines der Nematoceren bekannt sind, z. B. von Chironomiden [1]) und Culiciden.

Der Umstand, daß die erwähnte schmale Querbrücke hier gleichzeitig die unteren Enden der Tentorialstäbe verbindet, macht es wahrscheinlich, daß diese Brücke dem unteren Apodem homolog ist, welches sich an dieser Stelle auch bei manchen anderen Insecten findet, d. h. das von Berlese [2]) in fig. 418 als 5a bezeichnete Stück, welches das Sternum seines 6. (Labial-)Somits darstellt.

---

1) Miall, The harlequin fly, p. 90.

2) Berlese, A., Gli Insetti, p. 349—357, 77, fig. 418, 5a. Den Bau des Tentoriums der Ameise hat Janet sehr ausführlich erörtert. Man vgl. hierfür: Janet, Ch., Essai sur la constitution morphologique

Bei den übrigen Nematoceren-Larven sind diese Gebilde weniger vollständig oder gar nicht vorhanden. Bei *Scatopse* beobachtete ich 2 an der dorsalen Kopfseite von den vorderen Präfrontalecken entspringende Stäbe, welche aber die Ventralseite bei weitem nicht erreichen.

Eine Mycetophiliden-Larve von mir unbekannt gebliebener Art zeigte an der entsprechenden Stelle einen querliegenden zweihörnigen, kurzen Vorsprung, also ohne stabartige Verlängerung nach unten zu. Dagegen scheint sich bei der *Mycetopila*-Larve noch die die unteren, mit der ventralen Kopfwand in Verbindung tretenden Enden der Tentorialstäbe verbindende linienförmige Verdickung zu finden, welche ich eben für *Trichocera* und *Rhyphus* als Querbrücke erwähnte; Holmgren [1]) bezeichnet diese Linie als Tentorium; wie oben gesagt, hat sie wirklich zu diesem eine gewisse Beziehung.

Bei *Ptychoptera* und *Dilophus* konnte ich überhaupt nichts von diesem Apparat auffinden, und ebensowenig ist in den mehr oder weniger reduzierten Köpfen der Tipuliden s. l. etwas davon vorhanden.

Die Antennen der Nemoceren-Larven sind immer relativ wenig entwickelt, zeigen oft sehr starke Reduktion. Am stärksten scheinen sie noch bei gewissen im Wasser lebenden Larven zu sein. Nach Meinert [2]) u. a. bestehen sie bei *Chironomus* aus einem großen Basalglied, welches eine Geißel von 4 dünneren Gliedern trägt; hier wären die Fühler demnach noch 5gliedrig, was wohl eine sehr große Zahl für die Dipteren-Larven darstellt; von den Geißelgliedern ist das erste noch etwas länger als die 3 folgenden zusammen. Bause [3]) gibt für einige *Tanytarsus*-Larven sogar 6gliedrige Fühler

---

de la tête de l'insecte 1899, tab. 4 fig. 1, 3. — Ders., Anatomie de la tête de Lasius niger, 1905, p. 23, 30, tab. 5, fig. 8. — Ders., Sur la morphologie de l'insecte, 1909, p. 45. — Nach Janet (1905, p. 30) entsteht das Tentorium bei *Lasius niger* aus den Furcae des Antennal-, Postantennal-, Maxillar- und Labialsegment; nach Berlese (p. 351) kann noch ein vom präantennalen Segment (Acron) herrührender Abschnitt vorhanden sein. Die Querbrücke bei *Lasius niger* (ibid., fig. K.) soll nach Janet ganz dem postantennalen Segment angehören, ist also anderer Natur als die oben für Dipteren-Larven angegebene Querbrücke, welche mit Berlese's fig. 418, 5a übereinstimmt und dem Labialsegment angehört.

1) Holmgren, in: Z. wiss. Zool., Vol. 88, tab. 1 fig. 3.

2) Meinert, De eucephale Myggelarver, p. 436.

3) Bause, E., Die Metamorphose der Gattung Tanytarsus, Inaug.-Diss., 1913, p. 27.

an. Auch bei *Simulium* sind nach demselben Autor[1]) die Fühler lang, borstenförmig; sie bestehen hier aus 3 Gliedern, von welchen die beiden ungefähr gleich langen Endglieder bedeutend kürzer sind als das basale Glied.

Bei Blepharoceriden-Larven sind die Fühler bisweilen sehr lang, zeigen aber keine deutliche Gliederung, in anderen Fällen sind sie kürzer und deutlich 2—3gliedrig.[2])

Bei den von mir in vorliegender Abhandlung beschriebenen terrestrischen Larven sind die Fühler durchweg sehr kurz, die Glieder deshalb oft äußerst kurz scheibenförmig, was ihre Erkennung erschwert; dazu scheint das 3. Glied so verschieden groß zu sein, daß es bei starker Reduktion nur zweifelhaft als solches zu erkennen ist. Ziemlich stark finde ich es noch bei *Scatopse* (Fig. 2); die beiden Grundglieder sind hier genügend erkennbar, aber kurz, das 2. trägt oben einen relativ langen Anhang, welchen ich als ein 3. Glied betrachten möchte. Gleich bei den Bibioninen trifft man aber auf sehr starke Reduktion; bei *Dilophus* (Fig. 5) ist an Stelle des Fühlers nur ein sehr kleines, höckerartiges Gebilde erkennbar, und bei *Plecia* ist selbst gar keine Wölbung vorhanden, sondern erst nach Entfärbung beobachtet man ein mondförmiges Fleckchen, welches einige kleine Sinnespapillen trägt und als letztes Rudiment eines Fühlers zu betrachten ist.

Der *Ptychoptera*-Fühler (Fig. 14) hat 2 sehr deutliche Grundglieder, während als Rudiment des 3. Gliedes ein Zapfen zu betrachten ist, welcher sich durch seine Größe von den übrigen Anhängen des 2. Gliedes abhebt. Den Fühler von *Trichocera* (Fig. 21) möchte ich in Übereinstimmung hiermit als 2gliedrig bezeichnen, da das scheibenförmige 1. Glied hier außer kleineren Sinnespapillen auch ein eiförmiges Gebilde trägt, welches ich, obgleich es viel schmäler als das 1. ist, als rudimentäres 2. Glied betrachte.

Bei den Cecidomyiden finden sich nach Kieffer[3]) in den meisten Fällen 2gliedrige Larvenfühler, bei einigen Lestremiinen könnte man sie nach ihm als 3gliedrig bezeichnen. Bei *Lestodiplosis* und einigen anderen Diplosinen, desgleichen bei einigen Lestremiinen und Epi-

1) Meinert, De eucephale Myggelarver, p. 459.

2) Bezzi, M., Blepharoceridi italiani, in: Bull. Soc. entomol. Ital., Vol. 44, 1912, p. 75 (Sep.).

3) Kieffer, Morphologie des Cécidomyides d'Europe et d'Algérie, in: Ann. Soc. entomol. France, Vol. 69, 1900, p. 288.

dosiden ist das 2. Glied verlängert, bisweilen fast borstenförmig. An seiner Spitze kommt gewöhnlich eine kleine Sinnespapille vor.

An dem vor der Präfrons liegenden ungepaarten Stück, der Oberlippe, sind die beiden zusammenstellenden Teile, Clypeus (im Sinne Berlese's) und Labrum, meistens nicht als gesonderte Stücke erkennbar. Doch finden sich z. B. bei *Plecia* (Fig. 11) noch deutlich 2 Abschnitte, ein größerer hinterer (Clypeus) und ein kürzerer vorderer (Labrum); der Clypeus hat an den vorderen Seitenecken 2 kurze Fortsätze.

Auch bei *Chironomus* ist der hintere Teil der Oberlippe ziemlich scharf abgegrenzt. (Johannsen, in: New York Stat. Mus., Bull. 86, Entomol., Vol. 23, 1905, tab. 20 fig. 10.) Hierzu gehört wohl auch das trapezförmige Plättchen, welches nach Bause[1]) bei der *Tanytarsus*-Larve am Vorderende des Kopfes vorhanden ist und durch den Besitz von 2 oft charakteristischen Haaren ausgezeichnet ist; es wird von ihm als Stirnschild bezeichnet und ist hier relativ schmal, während es bei *Chironomus* deutlicher als hinterer Teil der Oberlippe erscheint.

Die verschiedenartige Bewaffnung, welche sich an der Unterseite des Labrums (dem Epipharynx) finden kann, geht aus den Detailbeschreibungen hervor. Hier kommt häufiger jederseits eine öfters gezahnte Platte vor. Johannsen[2]) bezeichnet sie als „lateral arms" und bildet sie u. a. von *Diamesa waltlii* und *Chironomus* ab, wo sie stark entwickelt sind. Goetghebuer[3]) bezeichnet sie als „praemandibules"; Bause[4]) beobachtete sogar, daß sie durch besondere Muskelfasern beweglich sind. Es mag sein, daß es sich hier wirklich um Reste von Gliedmaßen des Prämandibulärsegments (des 3. Somits von Berlese) handelt, wie solche auch bei *Campodea* z. B. verzeichnet sind.

Auch der Oberkiefer ist bald mehr, bald weniger kompliziert. Er besteht zunächst aus einem großen Hauptabschnitt, an dessen Spitze eine schaufelförmige gezahnte Endplatte mehr oder weniger deutlich abgetrennt vorhanden ist; an dem inneren Rande befindet sich öfters ein besonderer, kleiner, ebenfalls meistens mit Zähnchen versehener Abschnitt, welcher gleichfalls mehr oder weniger fest

1) Bause, E., Die Metamorphose der Gattung Tanytarsus, in: Zool. Instit. Westf. Wilh. Univ., Stuttgart 1913, p. 21.

2) Johannsen, in: New York stat. Mus., Bull. 86, Entomol. 23, 1905, tab. 20 fig. 9; tab. 21 fig. 1.

3) Goetghebuer, in: Mém. Acad. Belgique, Vol. 3, 1912.

4) Bause, E., l. c., p. 31.

verbunden erscheint. Beim Vergleich dieser Teile mit der von Berlese p. 129 und 130 benutzten Nomenklatur für die öfters noch viel mehr komplizierten Verhältnisse bei Käfern usw. und im besonderen bei Diplopoden will es mir scheinen, daß das Hauptstück mit der Mala homolog ist, die Endschaufel mit dem Hauptzahn, welcher hier sekundär gezahnt ist, während der Anhang an der Innenseite der Prämala mit ihren Zähnen, welche bei den genannten Gruppen oft noch mehr selbständig sind, entspricht. Der Name Prostheca, welcher für diese gesamten Zähne von verschiedenen Autoren benutzt worden ist, kann hier auch ganz gut für diesen ganzen Anhang benutzt werden. Bei Mycetophiliden findet sich eine solche Prostheca an der Basis der Mandibeln gleichfalls bisweilen, so z. B. bei *Polylepta leptogaster*. Ob Holmgren[2]) recht hat, wenn er bei *Mycetophila* die ganze feingezähnelte Schneide der Mandibeln als Prostheca deutet, scheint mir fraglich.

Kompliziert gebildet sind die Unterkiefer bei den Tipulinen und einem Teil der Limnobiinen, u. a. bei den Cylindrotominen. Über erstere verdanken wir genauere Kenntnisse namentlich den Untersuchungen Vimmer's.[3]) Hier unterscheidet man deutlich den Cardo, welcher durch eine querliegende Chitinplatte gestützt wird, ferner nebeneinander einen breiten Lappen, welcher an der Spitze 2teilig ist und die beiden Kauladen repräsentiert, und einen weniger breiten zylindrischen Stipes, an dessen Oberende der Taster gelegen ist. Die gleichen Teile findet Bengtsson[4]) auch bei der *Phalacrocera*-Larve. Bei *Dicranomyia* fand ich gleichfalls vollständig entwickelte Unterkiefer (Fig. 34). Sehr reduziert ist das Organ dagegen bei *Rhypholophus* (Fig. 41). Gewöhnlich ist bei den Nemoceren-Larven nur eine einzige Kaulade nachweisbar; bei mehreren Tipuliden ist auch die 2., innere, ziemlich deutlich vertreten.

Ziemlich stark sind sie noch bei *Dilophus*; auch hier ist aber von den beiden Basalstücken nur ein einziger, breiter, aber sehr

---

1) Schmitz, H., Biologisch-anatomische Untersuchung an einer höhlenbewohnenden Mycetophilidenlarve, Polylepta leptogaster Winn., in: Naturh. Genootsch. Limburg, Jaarboek 1912, tab. 3 fig. 4.

2) Holmgren, in: Z. wiss. Zool., Vol. 88, p. 10.

3) Vimmer, Über die Mundwerkzeuge der Tipulinen- und Pachyrhinen-Larven.

4) Bengtsson, S., Bidrag til Kännedomen om Larven af Phalacrocera replicata, in: Act. Soc. physiogr. Lund, Vol. 8, 1897, tab. 3 fig. 34, tab. 4 fig. 33.

kurzer Streifen übrig, welcher einige Borsten trägt. Es dürfte dies der Cardo sein. An dieses breite Grundstück schließt sich innen eine einzige, fast quadratische Lade an, während gleich daneben, aber mehr nach außen hin, ein scheinbar 2gliedriges Organ vorhanden ist. Beim Vergleich dieser Verhältnisse mit den Tipuliden kommt man zu dem Schlusse, daß das untere dieser Stücke als Stipes, das obere als der 1gliedrige Taster zu bezeichnen ist. Bei mehreren im Wasser lebenden Eucephalen-Larven, von welchen Meinert eine Anzahl untersucht hat, kommt noch eine kleine mehr oder weniger abgetrennte Innenlade vor; namentlich bei *Dixa* ist dies deutlich.[1]) Es geht hieraus hervor, daß die bei *Dilophus* vorhandene Lade der Außenlade entspricht.

Was Holmgren [2]) bei der *Mycetophila*-Larve als „Maxillarplatte" bezeichnet und noch nicht zur Maxille rechnet, ist offenbar der Cardo, wie schon 1862 Osten-Sacken [3]) die entsprechenden Teile der von ihm untersuchten Mycetophiliden-Larven deutete („cardinal pieces of maxillae").

Sehr wichtig ist das Verhalten der Unterlippe. Besonders dieses Organ zeigt bei den Dipterenlarven eine weitgehende Reduktion, nur sehr selten ist es eine deutliche, das ventrale Kopfskelet in 2 laterale Teile auseinander treibende Platte mit den bekannten Anhängen. Dieser primitive Typus ist am deutlichsten bei *Ptychoptera* vertreten, wo auch die verschiedenen Teile noch gut erkennbar sind. Man findet hier als an Masse überwiegendes Stück eine große Platte, welche etwas vor der Mitte quergeteilt ist und dessen vordere Partie am Vorderrande gezahnt ist. Der vordere Abschnitt entspricht hier dem Mentum, der hintere dem Submentum; am Ende des letzteren ist noch ein kurzer bandförmiger Teil durch eine Querlinie abgegrenzt, dieser dürfte der Rest des die Unterlippe tragenden 6. Sternits sein, falls es überhaupt als ein besonderer Abschnitt zu betrachten ist.

Vor dem Mentum liegen als weicherer, weniger gefärbter und dicht behaarter Teil die noch in der Mittellinie wenigstens distal voneinander getrennten beiden Lappen. Besondere innere und äußere Laden sind nicht erkennbar. Auch von besonderen Tastern ist nichts erkennbar; ein Paar kurze zapfenartige Sinnespapillen an der Spitze des Organs wären vielleicht als Überreste derselben zu deuten.

---

1) Meinert, Eucephale Myggelarven, tab. 4 fig. 108.
2) Holmgren, in: Z. wiss. Zool., Vol. 88, 1907, p. 12, 13.
3) Osten-Sacken, Characters of the larvae of Mycetophilidae.

Ich möchte dieses durch Verschmelzung einheitlich gewordene Organ als das „Prämentum“ bezeichnen; der Name „Ligula“ ist hier, weil von anderen für einen etwas verschiedenen unpaaren Anhang der Unterlippe gebraucht, zu vermeiden, zumal er auch eine Verwechslung mit dem Hypopharynx veranlassen kann, welcher auch als Lingua bezeichnet wird.

Dicht oberhalb der Unterlippenladen liegt der Hypopharynx; bei *Ptychoptera* ist dies ein schwach gewölbtes, Querstreifen aufweisendes Organ, an welches sich jederseits eine lange Chitingräte anschließt, durch welche es gerade als Hypopharynx erkennbar ist, denn diese Chitinfulturae sind für den Hypopharynx charakteristisch.[1])

Maxillulae sind am Hypopharynx der Dipteren nicht nachgewiesen; auch Carpenter, der diese Organe bei Coleopterenlarven studiert hat, ist der Ansicht, daß sie bei Dipteren fehlen (in: Rep. 2. entomol. Congress, 1913, p. 215); Oudemans meint ihre Spuren neuerdings auch bei Floh-Larven aufgefunden zu haben (in: Tijdschr. Entomol., Vol. 55, p. 265), sie sind hier als häutige, indessen nicht bewegliche Läppchen erkennbar; an der entsprechenden Stelle findet sich bei *Ptychoptera* z. B. nur eine seichte Wölbung. Deutliche Reste dürften nach Johannsen's Angaben (in: New York Stat. Mus., Bull. 86, Entomol. 23, 1905, p. 123) bei *Tanypus* vorhanden sein.

Ob die Maxillulae, wie von mehreren Autoren angenommen, von Berlese u. a. verneint wird, einem selbständigen Segment entsprechen oder nur Anhänge des Labialsegments sind und wie ihre Beziehung zum Hypopharynx ist, bleibe hier unerörtert, da es doch aus dem Verhalten der Dipteren am wenigsten zu entscheiden ist.

Bei den übrigen Nemoceren ist meistens keine Grenze zwischen Submentum und Mentum nachweisbar; ersteres geht bei manchen Formen, wo die Lateralplatten an der Ventralseite miteinander in Berührung treten, stark zurück, während hier das Mentum mit seinem gezahnten Rand übrig bleibt, wie es bei *Chironomus* der Fall ist. Bei einem Teil der Tipuliden zeigt das Labium eine eigentümliche Modifikation. Das Mentum mit seiner Zahnreihe ist hier mit dem Kopfskelet fest verwachsen und von hinten her tief median gespalten (*Dicranomyia* [Fig. 34], *Phalacrocera*), öfters sogar bis vornhin in 2 Hälften zerlegt, wie z. B. bei *Tricyphona* (Fig. 27). Weiter-

1) Vimmer, Über den Hypopharynx einiger Dipterenlarven aus der Unterordnung Orthorrhapha, in: Soc. entomol., Vol. 27, p. 103—105, 110—112.

hin ist bei diesen Formen das Prämentum öfters stark chitinisiert und am freien Rand gleichfalls mehr oder weniger gezähnelt; an der Außenseite finden sich dann auf einem weicheren Feldchen die gewöhnlichen Sinnespapillen. Ein Parallelfall dürfte bei *Tanypus* vorliegen, wo nach Meinert's Angabe und Figur das Prämentum gleichfalls ein gezahntes Plättchen bildet. Daß in dieses gezahnte Prämentum der Tipuliden auch die Taster aufgenommen sind, dafür spricht auch die von Miall beobachtete Lage der Scheiben der imaginalen Taster jederseits an der Basis desselben bei *Phalacrocera* [2]). In anderen Fällen, so z. B. bei *Trichocera*, *Rhyphus* sind Submentum und Mentum nahezu verschwunden, so daß von der Unterlippe nur das Prämentum übrig geblieben ist. Bei Bibioniden sind Submentum, Mentum und Prämentum zu einer stark chitinisierten länglichen Platte verschmolzen.

Die Terminologie dieser Teile ist bei den verschiedenen Autoren sehr verschieden.

Miall und R. Becker bezeichnen bei *Chironomus* die gezahnte Schuppe (Mentum) als Submentum, die davor liegende Papillen tragende Partie als das Mentum. Keilin unterscheidet in der ventralen Wand der Mundhöhle bei *Trichocera* ein Ectolabium und das mehr nach innen gelegene Endolabium; da zwischen beiden die Speicheldrüse ausmündet, so ist letzteres als identisch mit dem Hypopharynx zu betrachten; sein Ectolabium ist das Endolabium von Holmgren und das Prämentum von mir. Der Name Ectolabium wird im übrigen auch für das ganze Labium angewandt (Henneguy, Les Insectes p. 38).

Die am Rande gezahnte Schuppe, das Prämentum, vieler Tipuliden wird von anderen öfters als Endolabium bezeichnet, u. a. von Vimmer und Bengtsson; das Mentum bezeichnet letzterer als Ectolabium.

Demnach sind zu unterscheiden:

Submentum;

Mentum = Submentum (Miall, R. Becker), Ectolabium (Bengtsson);

Prämentum = Mentum (Miall) = Ectolabium (Keilin) = Endolabium (Holmgren, Vimmer, Bengtsson);

Hypopharynx = Endolabium (Keilin).

Unter den Orthorrhaphen interessiert uns in erster Linie die *Thereva*-Larve, weil bei diesen äußerlich noch ein ganz vollständiger

1) Meinert, Eucephale Myggelarver, p. 446, tab. 3 fig. 94 c.

2) Miall, Phalacrocera, in: Trans. entomol. Soc. London, 1897, tab. 8 fig. 6.

Kopf sichtbar ist. Der Kopf (Fig. 63—66) ist von oben gesehen eiförmig, die Präfrons ist schmal, nach hinten nur wenig verbreitert. Die Lateralteile biegen sich auf die Ventralseite um, lassen hier aber einen breiten Zwischenraum übrig, in welchem eine breite Platte liegt von etwas viereckiger Gestalt (Fig. 65); nach Analogie mit *Ptychoptera* ist hierin das Submentum zu erblicken.

Die Mundteile sind alle nachweisbar; die Oberlippe (Fig. 67) ist schmal, oben in der Medianlinie mit einigen Zähnen versehen. Die Mandibeln sind stark, sichelartig gebogen, vertikal gestellt; sie sind mit den großen Unterkiefern (Fig. 68, 69) zusammengewachsen. Letztere sind von ziemlich komplizierter Bildung, wie das oben S. 211 beschrieben wurde; sie lassen keine verschiedenen Abschnitte erkennen, sondern nur einen großen Kopf mit mehreren Anhängen und einen relativ großen Taster. Dieser ist scheinbar 2gliedrig; nach Analogie mit dem Verhalten bei *Bibio* und anderen Nemoceren betrachte ich das untere Glied als den zurückgetretenen Stipes. Die Unterlippe ragt nur sehr wenig vor; auf das schon erwähnte Submentum folgt nach vorn hin ein kurzer behaarter Höcker mit einigen Sinnespapillen, welcher den Rest der Kauladen darstellt.

Die Fühler sind kurz, 2gliedrig, das 1. Glied ist sehr kurz, scheibenförmig.

Eine merkwürdige Erscheinung an dem *Thereva*-Kopfe bildet die innige Beziehung zwischen den beiden Kieferpaaren. Wir werden sehen, daß bei einem großen Teil der Orthorrhaphen die Mandibeln mehr und mehr den Maxillen gegenüber zurücktreten.

Nach hinten zu schließt sich an den Kopf unmittelbar eine dunkelgefärbte Gräte an (Fig. 63, 70), welche mit dem Kopfe gelenkig verbunden ist; sie ist nach hinten zu schwach spatelförmig erweitert. Aus Schnitten ergibt sich, daß die metacephale Gräte im Innern ein feines Lumen aufweist, es sich also um eine stabförmige Einstülpung handelt, welche an der Ventralseite bei weitem am stärksten chitinisiert ist; wie zu erwarten, ist sie an ihrer Außenseite überall durch eine Hypodermisschicht bekleidet. An das Ende dieser relativ sehr langen Gräte, welche sich bis in den Mesothorax hinein erstreckt, setzen sich die beiden Imaginalscheiben der Augen an, welche, wie immer, direkt über dem Oberschlundganglion liegen. Die ganze Grätenbildung steht offenbar mit dem weit nach hinten Zurücktreten dieses Ganglions in Verbindung.

Der Stab ist als eine exzessiv verlängerte sackartige Einstülpung der Präfrontalnaht aufzufassen, denn obgleich die Grenzen der Prä-

frons bei *Thereva* nur in der vorderen Hälfte sichtbar sind, so ergibt sich doch aus der Beobachtung, daß dieselbe hier hinten am Kopf als sehr spitz endend zu betrachten ist, so daß sich der Metacephalstab hier ohne Zwang als Verlängerung anschließt. Vergleicht man nämlich *Trichocera*, so findet man hier zu beiden Seiten der Präfrontalnaht, aber in ihrer unmittelbaren Nähe, die mittleren Kopfborsten; hinten steht hier jederseits ein Paar außerhalb der Präfrons, und an entsprechender Stelle findet man auch bei *Thereva*, aber alle einander sehr genähert, jederseits 2 Borsten, so daß sich annehmen läßt, daß diese auch hier das allerdings nicht deutlich begrenzte spitze Hinterende der Präfrons zwischen sich fassen. Da die Präfrontalnaht von außen die Zentralplatte des Kopfes berührt, zu der auch die Postfrons gehört, welche die Facettenaugen trägt, so kann es nicht wundernehmen, daß eine faltenartige Einstülpung dieser Naht imstande ist, die Imaginalscheiben dieser Augen fortzubringen. Der Stab ist als Parallelbildung mit der Querfalte zu vergleichen, welche bei der *Chironomus*-Larve an gleicher Stelle als Fortsetzung des Kopfes im Prothorax entsteht und aus welcher gleichfalls die Augenscheiben ihren Ursprung nehmen (man vgl. fig. 99 bei Miall u. Hammond, The harlequin fly).

Außer dieser inneren Chitinbildung sind noch einige innere Skeletteile im Kopfe zu erwähnen. Von den lateralen Nähten der Postfrons erstrecken sich hier zwei Vertikalplatten nach unten, welche mit ihren etwas ausgebuchteten Unterrändern einander vorn berühren. Der Hinterrand ist eingebuchtet, seine untere Ecke trägt einen kurzen Fortsatz, mit welchem ein Chitinstab gelenkig verbunden ist. Diese beiden Stäbe entsprechen dem Tentorium; 2 solcher Tentorialstäbe sind mir auch bei *Trichocera* und *Rhyphus* begegnet. Hier stehen sie aber hinten mit dem äußeren Kopfskelet in Berührung, während sie bei *Thereva* hinten frei enden; starke Muskeln des Kopfes nehmen von ihnen ihren Ursprung. Den beiden Vertikalplatten begegnen wir hier aber zum ersten Male. Sie entsprechen in ihrer Lage den Längsfalten des Kopfes, aus deren hinterer Fortsetzung bei Chironomiden und Mycetophiliden die imaginalen Fühler- und Augenscheiben entstehen. Hier bei *Thereva* sind diese Falten mit Chitin ausgefüllt; mit den erwähnten Imaginalscheiben haben sie hier keine Beziehung; hier haben sie den Nutzen, daß die Tentorialstäbe sich weiter nach hinten erstrecken können und stärkerer Muskelbesatz ermöglicht wird.

Die vordere Unterecke der Vertikalplatten stößt gegen das Hinterende der Mandibeln und bildet hier ein kräftiges Gelenk. Überhaupt ermöglicht die gegenseitige Lage der Kiefer, Vertikalplatten und Tentorialstäbe eine sehr kräftige vertikale Bewegung der Kiefer.

Dasselbe Schema wie bei *Thereva* finden wir bei einem Teil der Orthorrhaphen wieder, nach meinem Befund bei Asiliden, Dolichopodiden und Empiden.

Bei den Asiliden (Fig. 84—89) ist der Larvenkopf relativ vollständig chitinisiert, sein hinterer Teil ist in den Prothorax einziehbar. Der Kopf ist von viereckiger Gestalt, vorn etwas breiter. Die Fühler sind äußerst kurz, eingliedrig. Die Oberkiefer sind relativ schwach, dolchförmig, sie liegen den Unterkiefern dicht an, sind aber mit ihnen weniger fest verbunden als bei *Thereva*. Merkwürdiger ist die derbe Beschaffenheit der Maxillarladen, welche je eine fast vollständig stark chitinisierte, dreieckige, horizontale Platte bilden; nahe ihrem Außenrande liegt der kurze Taster, dessen scheinbares Basalglied wieder den Stipes vertreten dürfte, während an der Oberseite des Kopfes, dessen Vorderrand hier stark eingebuchtet ist, der Cardo als beborstete Platte erkennbar ist. Sowohl bei *Asilus* wie bei *Dioctria* ragen die Tentorialstäbe weit aus dem Kopfe hervor; Vertikalplatten sind im Kopfe nicht eigentlich vorhanden; nur findet sich ganz vorn ein kleiner medianer, von unten gesehen viereckiger Höcker, an welchen sich die Stäbe ansetzen; diese erstrecken sich hier also viel weiter nach vorn hin als bei *Thereva*. Die stabförmige Einstülpung, welche hier wie bei *Thereva* auf den Kopf folgt, ist auch hier sehr lang, sie ist in 2 stabförmige, nebeneinander liegende, durch eine dünne Membran verbundene Gebilde aufgelöst. Diese Stäbe erstrecken sich bis zum Mesothorax.

Nach Nielsen's Figuren [1]) sehen die *Bombylius*-Larven, was die Mundteile wenigstens anlangt, den Asiliden-Larven sehr ähnlich.

Eine merkwürdige Übereinstimmung findet sich zwischen den Empididen- und den Dolichopodiden-Larven. Wenigstens ist das Verhalten bei *Hilara* (Fig. 105, 106) und *Medeterus* (Fig. 92—95), von welchen beiden Gattungen ich Larven untersuchen konnte, wesentlich gleich (Fig. 92—95, 105, 106). Bei beiden ist der Kopf wenig chitinisiert und kurz; die Fühler sind mehr oder weniger rudimentär. Die Oberlippe ragt als feine Spitze vor, ihre Chitinbekleidung

1) Nielsen, J. C., Über die Entwicklung von Bombylius pumilus Meig., in: Zool. Jahrb., Vol. 18, Syst., 1903, tab. 28 fig. 5, 6, 11.

verbreitert sich nach hinten zu und bildet die mediane Kopfplatte; ganz hinten zeigt diese jederseits einen breiten Schenkel, welcher in einen feinen Streifen vor der Antenne ausläuft; jederseits desselben liegen die zwei wenig entwickelten dolchförmigen Oberkiefer, sie liegen den Maxillen dicht an, sind aber nicht mit ihnen verwachsen, sondern liegen mit ihrem Hinterende in einer Gelenkpfanne, deren Chitinbekleidung sich vorn, unter der Mandibel, als Chitinstreifen auf die Maxille fortsetzt. Nach Analogie mit den Asiliden wäre dies der Cardo. Die Maxille ist lappenförmig, stellenweise mit gefärbtem Chitin bekleidet; an der vorderen Außenecke liegt ein äußerst kurzes Tasterchen, dicht darunter ein zweites Sinnesorgan, ein Höckerchen mit einigen Sinnespapillen, welches dem Taster nur wenig in Entwicklung nachsteht und wohl das Sinnesorgan der Kaulade darstellt. Die Unterlippe ist sehr wenig ausgebildet, ragt höchstens als kleines Höckerchen ohne besondere Organe vor. Während also das Außenskelet auf ein Minimum reduziert ist, ist das Innenskelet des Kopfes stark und ragt weit nach hinten vor. Metacephale Chitinstäbe sind 2 vorhanden; sie sind vorn je in eine kleine Gelenkpfanne am Hinterrande der Kopfplatte eingelenkt. Der Ventralseite mehr genähert liegen die beiden Tentorialstäbe. Bei *Hilara* wenigstens sind an der Unterseite der Medianplatte noch kurze, sichelförmige Vertikalplatten vorhanden, mit welchen die Tentorialstäbe articulieren.

Diesen beiden Dipterenfamilien eigentümlich ist das Skelet der Unterlippe; es hat die Gestalt eines V, dessen beide Schenkel hinten mit den Tentorialstäben gelenkig verbunden sind. Dieser Skeletteil dürfte dem Submentum, wie es noch bei *Thereva*- und Asiliden-Larven als Platte an der Ventralseite des Kopfes erkennbar ist, homolog sein, die Chitinisierung ragt hier aber in der V-förmigen Figur tiefer ins Innere hinein.

Jedenfalls schließen sich die Empididen und Dolichopodiden (zusammen = die Orthogenya von Brauer) durch ihre Larven den Asiliden sehr nahe an, einer Familie, mit welcher sie von Coquillett, zusammen mit Scenopinidae und Therevidae, zu dem „superfamily Asiloidea“ zusammengefaßt wurden. Diese Gruppierung findet somit durch die Larvencharaktere eine gewisse Bestätigung.

Auch schon bei den Stratiomyiden ist das Gehirnganglion nach hinten verschoben und weit in den Thorax gerückt. Dementsprechend liegen auch die Augenscheiben in diesem Segment. Statt eines besonderen, mit dem Kopf gelenkig verbundenen Metacephalstabes ist

hier der hintere Kopftteil selbst in den Prothorax hinein verlängert, indessen nur was die Dorsalseite anlangt. Es tritt hier somit in den Prothorax eine breite, schwach gebogene Platte, welche die unmittelbare Fortsetzung der dorsalen Kopfwand bildet, in den Thorax ein. Die Ventralseite ist dagegen fast ganz frei. Bei der von mir untersuchten *Pachygaster*-Larve (Fig. 54, 55) ist der freie Teil des Kopfes noch relativ groß, die in den Thorax vordringende Partie (die Kopfplatte nach Jusbaschjanz' Terminologie [1])) ist relativ kurz. Wie dieser Autor bei *Stratiomyia* nachwies, entspringen die Augenimaginalscheiben mit gemeinsamem Abschnitt an der Unterseite dieser Platte, dicht vor ihrem Hinterrand.

Der freie Kopfteil läßt erkennen, daß die Präfrons ziemlich schmal ist, mit parallelen Seitenrändern. Ihre Grenzen sind nur in der vorderen Kopfhälfte deutlicher erkennbar; weiterhin ist der Kopf oben, auch die eingestülpte Partie, ganz einheitlich. Es ist anzunehmen, daß die Präfrons hier sich nach hinten stark verschmälert und schließlich nur die Mittellinie einnimmt, denn nach Jusbaschjanz (Textfig. 2) nimmt die die beiden Imaginalscheiben der Facettenaugen tragende Blase eben aus dieser Mittellinie ihren Ursprung. Diese Blase liegt also weit nach hinten und hat hier nichts mit derjenigen gepaarten Faltenbildung am Präfrontalrande zu tun, welche den Vertikalplatten den Ursprung gibt.

Die Lateralplatten biegen sich wenig nach unten um; der größte Teil der Ventralseite wird durch eine große ovale Platte eingenommen, welche nach Analogie mit *Thereva* usw. dem Submentum entspricht. Eigentümlich sind auf demselben die starken Borsten.

Die Fühler sind kurz, 2gliedrig. Von den Mundteilen sind namentlich die Unterkiefer (Fig. 56, 57) sehr groß und von verwickeltem Bau. Die Oberkiefer sind sehr klein und sind mit dem Unterkiefer verwachsen; sie sind schwer zu erkennen, so daß Becker [2]) bei *Stratiomyia* nur von einem einzigen Kiefer jederseits sprechen kann und die Homologie der Teile unentschieden läßt. Die schmale Oberlippe liegt zwischen den beiden weit vorragenden Unterkiefern. Die Unterlippe ist äußerst klein. Meines Erachtens

---

1) Jusbaschjanz, S., Zur Kenntnis der nachembryonalen Entwicklung der Stratiomyiden, in: Jena. Ztschr. Naturw., Vol. 46, 1910, p. 682—736.

2) Becker, in: Zool. Jahrb., Vol. 29, Anat., 1910, p. 298, tab. 18 fig. 18.

findet sich hier und auch bei *Pachygaster* zunächst ein relativ großer Cardo, welcher namentlich in letzterer Gattung sehr verlängert ist; dann folgt der kleinere Stipes; dieser ist namentlich bei *Pachygaster* sehr reduziert und trägt den kleinen 1gliedrigen Taster; eine gezahnte Platte wäre vielleicht als eine der Kauladen zu deuten, während die langgewimperte Partie vielleicht der anderen entspricht. Bei *Pachygaster* liegt die schmale Oberlippe zwischen den zwei wegen der Länge des Cardos weit vorragenden Unterkiefern. Von der Unterlippe ist mit Ausnahme des großen Submentums wenig übriggeblieben.

Bei anderen Stratiomyiden sind die Cardines nicht dermaßen verlängert wie bei *Pachygaster*; so zeigt sich bei *Stratiomyia*, und dies ist nach meinem Befund auch bei *Odontomyia* der Fall, der Unterkiefer in 2 fast gleichlange Stücke verteilt, von welchen das untere der Cardo, das obere der Stipes mit seinen Anhängen ist. Der Taster ist wieder 1gliedrig und zylindrisch; die übrigen Anhänge sind vom Stipes nicht deutlich abgetrennt. Der mit Querreihen von Wimpern besetzte Teil dürfte der äußeren Lade entsprechen, während der innere vielleicht durch einen kurzen Anhang an der Innen-(Unter-)seite desselben vertreten ist. Auch hier liegt innen nahe der Basis des Cardos und mit diesem verwachsen ein Chitinstück mit zahnförmiger Spitze, welches ich als den mit der Maxille verwachsenen Oberkiefer betrachte.

Deutlicher erkennbar sollen die Mandibeln und die verschiedenen Teile der Unterkiefer bei den von Heeger[1]) untersuchten *Oxycera*-Larven sein. Hier soll neben einem 1gliedrigen Taster eine innere und eine äußere Lade erkennbar sein. Es ist aber sehr die Frage, ob Heeger's Deutungen das Richtige treffen. Namentlich scheint es mir fraglich, ob die von ihm als Oberkiefer gedeuteten Organe wirklich diese Gebilde sind. Nach seiner fig. 6 tab. 3 wäre bei *Oxycera meigenii* das Mentum relativ stark und durch eine am Rande mit 5 stumpfen Zähnen versehene Platte vertreten. Auch die von Brauer (Dipteren-Larven, 1883, tab. 2 fig. 22) bei *Stratiomyia* als Oberkiefer gedeuteten Organe sind offenbar nicht diese Gebilde, sondern offenbar Teile der Maxillen, wohl der stark gewimperte Oberrand des Cardos. Überhaupt bildet der bis zur Unkenntlichkeit sich erstreckende Zurückgang der Mandibeln bei den Larven der

1) Heeger, Neue Metamorphosen einiger Dipteren, in: SB. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Cl., Vol. 20, 1856, p. 345, tab. 3 u. 4.

Stratiomyiden einen Charakter dieser Familie, wodurch sie in dieser Hinsicht weiter fortgeschritten ist als z. B. die zu derselben Reihe gehörigen Tabaniden und Leptiden.

Ein eigentümliches Verhalten zeigt der Tentorialapparat der Stratiomyiden. Es ist hier auf die Vorderhälfte des Kopfes beschränkt, besteht aus den 2 großen Vertikalplatten (= die laterale Kopfhöhlenwand von Jusbaschjanz), welche mit ihren Unterrändern im vorderen Abschnitt median durch eine Brücke verbunden sind. Der Pharynx liegt hier als von oben nach unten zusammengedrückte Röhre über dieser Brücke, weiter nach hinten zwischen den unteren Rändern der 2 Vertikalplatten, etwa wie in Jusbaschjanz' fig. 24, in welchen die rotgefärbte Membran die obere Pharynxwand darstellt; die untere (*vmp*) finde ich in meinen Präparaten am Seitenrande vollständiger mit der oberen verbunden, obgleich sie am äußersten Seitenrande auch die Vertikalplatten berührt (Fig. 58). Mehr nach hinten zu werden sie unten frei voneinander, dadurch daß diese Brücke fehlt; sie liegen auch hier mit den unteren Enden dicht über dem Pharynx. Der untere Rand dieser Platte setzt sich hier nur sehr kurz als selbständiger Tentorialstab nach hinten fort, während, wie wir gesehen haben, diese Stäbe bei *Thereva* eine beträchtliche Länge erreichen. Diese sehr kurzen Stäbe liegen bei den Stratiomyiden jederseits unmittelbar neben dem Pharynx, an welchem gleich hinter ihrem inneren Ende ein eigentümlich modifizierter Abschnitt anfängt; während der Pharynx im vorderen Teil durch das Tentorialskelet gestützt wird, erhält er hier seine eigene Chitinverdickung in der Gestalt eines unteren Halbrohres und eines oberen stabförmigen Gebildes, welch letzterer an seinem oberen Rande jederseits einen flügelförmigen Fortsatz zeigt.

Im ganzen zeigt hier der Tentorialapparat dasselbe Schema wie bei *Thereva*, ist aber durch die Kürze der Stäbe verschieden. Es liegt dem Pharynx in Wirklichkeit sehr nahe an. Dies geht auch aus Becker's figg. 19 und 20 hervor, in welchen aber die verschiedenen Teile nicht näher angegeben sind.

Der Querschnitt C in Becker's fig. 29 liegt aber offenbar weiter nach hinten, sie zeigt demnach keine Verbindung zwischen dorsaler Kopfwand und Pharynx, welche aber weiter nach vorn wohl vorhanden ist, so daß ein Querschnitt durch diese Gegend dem Verhalten von *Atherix* (Becker's fig. 30, Querschnitt C) sehr ähnlich sein würde, nur daß bei den Stratiomyiden-Larven diese vordere Kopfpartie nicht eingezogen ist. Das geht auch aus den Figuren von

Jusbaschjanz hervor; in dessen fig. 24, tab. 27 ist die „laterale Kopfhöhlenwand“ nichts anderes als die beiden sich unten mit der Pharynxwand verbindenden Vertikalplatten. Auch in Textfig. 4a beobachtet man dasselbe Verhältnis.

Während bei den Stratiomyiden der freie Teil des Kopfes noch relativ groß und stark chitinisiert ist, tritt derselbe bei einigen Orthorrhaphen-Familien, welche sich im übrigen an dasselbe Schema anschließen, mehr und mehr zurück. Noch relativ stark ist er bei der von R. Becker[1]) untersuchten Larve der Leptide *Atherix*. Der Kopf ist hier schmal, aber noch vollständig chitinisiert, die eingezogene Hinterpartie, d. h. die Kopfplatte, ist aber sehr viel länger als der freie Teil, so daß wir es hier schon mit einem Fortschritt in der von den Stratiomyiden eingeschlagenen Richtung zu tun haben. Das innere Skelet dieses sehr lang ausgezogenen Kopfes besteht aus 2 langen Chitinstäben, welche offenbar mit den Tentorialstäben von *Thereva* usw. homolog sind. Sie hängen hier auch, wie dort, mit Vertikalplatten der dorsalen Kopfwand zusammen, tun dies aber nur an 3 Stellen (×, ×× und ××× in Becker's tab. 18, fig. 15), weil die Vertikalplatten nicht von vorn bis hinten vollständig sind, sondern zweimal eine weite Unterbrechung zeigen. Mit dem Pharynx treten diese Vertikalplatten nicht in Verbindung, liegen aber demselben dicht genähert.

Die Antennen sind bei *Atherix* relativ lang, eingliedrig, von zylindrischer Gestalt. Die Oberlippe ist sagittal gerichtet, zeigt also denselben Charakter wie bei *Thereva*. Die großen, von Becker abgebildeten Mundhaken sind wohl ohne Zweifel die Mandibeln; die Maxillen sind offenbar sehr stark reduziert; Becker erwähnt von ihnen nur den relativ sehr langen stabförmigen Taster. Das von ihm angegebene, an seiner Basis mit mehreren Reihen von Haaren besetzte Chitinstück, welches sich an der Basis der Mundhaken findet, bin ich, nach Analogie mit den verwandten Formen, geneigt, als Cardo der Maxillen zu deuten. Auch hier wären dann die Ober- und Unterkiefer in nahe Verbindung miteinander getreten.

Die Larven von *Leptis lineola*, einer Gattung, welche ebenfalls zu den Leptiden gehört, zeigt eine beträchtlich stärkere Reduktion (Fig. 74—79). Der freie Kopfteil ist hier schon äußerst stark verkürzt, überdies nur sehr wenig chitinisiert, es zeigt sich nur eine kurze dorsale Medianplatte, welche vorn in die spitze Oberlippe

---

1) Becker, R., l. c., p. 294.

übergeht, und neben der Basis der letztgenannten ein Paar Chitinplättchen, welche mir den Cardines der Maxillen zu entsprechen scheinen. Die in den Thorax hineinragende Kopfplatte ist hier dagegen sehr lang, aber gleichfalls schwach chitinisiert, jedenfalls nur teilweise gefärbt, so daß sich unter der Haut des Thorax eine eigentümliche dunkle Zeichnung zeigt. Die Mundteile sind alle erkennbar, die Oberkiefer noch relativ stark, die Unterkiefer weit weniger hervorragend und von einfacherem Bau als bei den Stratiomyiden; ihre Taster, desgleichen die Fühler sind relativ lang. Im Innern des Kopfes finden sich 2 lange Tentorialstäbe, welche unmittelbar vorn am Kopfe anfangen und sich weit nach hinten fast bis zum hinteren Ende des Prothorax erstrecken. Sie stehen nur unmittelbar vorn mit der dorsalen Kopfwand in Verbindung, also nicht an 3 Stellen wie bei *Atherix*.

Was die Cyclorrhaphen anlangt, so kommt hier zunächst die Gattung *Lonchoptera* in Betracht. In meiner eingehenden Arbeit über diese Larve[1]) habe ich die Überzeugung ausgesprochen, daß diese Gattung den Cyclorrhaphen näher steht als den Orthorrhaphen, der Hauptgruppe, zu welcher sie von den meisten Autoren gestellt wird. Die vorliegenden Untersuchungen haben mir für diese Meinung neue Gründe ergeben. Tatsächlich ist das Verhalten des Kopfes der *Lonchoptera*-Larve (Fig. 151—153) weder von demjenigen der Thereviden-Reihe noch von dem der Stratiomyiden ableitbar, schließt sich aber in schönster Weise den Cyclorrhaphen an; durch die bessere Entwicklung der Mundteile stellt sie eine sehr erwünschte Vorstufe derselben dar, desgleichen durch das Verhalten des vorderen Kopfendes.

Bezüglich des höchst eigentümlichen Baues der *Lonchoptera*-Larve vergleiche man meine sich auf dieselbe beziehende Abhandlung in: Zool. Jahrb., Vol. 14, Syst., 1900, p. 87. Was den Kopfbau anlangt, so habe ich dort p. 92 schon angegeben, daß das Labrum oben nur in dem hinteren Teile dunkel chitinisiert ist; neben den beiden Chitinstreifen, welche von der Basis dieser Stelle zu den Fühlern führen, ist dies die einzige Stelle, welche an der Oberseite des Kopfes stärker chitinisiert ist: die 3 Stellen bilden also den Rest des dorsalen äußeren Kopfskelets. Die Struktur der Unterseite des Labrums, also des Epipharynx, ist in Fig. 152 noch besonders angegeben. Was die Teile anlangt, welche ich in oben-

1) J. C. H. Meijere, Über die Larve von Lonchoptera, in: Zool. Jahrb., Vol. 14, Syst., 1900, p. 87—132.

genannter Abhandlung als rudimentäre Mandibel gedeutet habe, so bin ich in diesem Punkte jetzt anderer Ansicht, wie aus Fig. 151 hervorgeht; es handelt sich hier um dunkel chitinisierte Stellen am Basalteil der Maxillen, welches ich als dem Stipes homolog betrachte; an der Spitze trägt es die Maxillenlade, während ventral und etwas mehr nach außen der Taster liegt. Diese Chitinplatte liegt mit ihrem hinteren Teil unmittelbar vor den spitzen lateralen Fortsätzen des Unterlippengestells; es wäre möglich, daß diese Fortsätze die Cardines repräsentieren. Die Querbrücke des Unterlippengestells mit den 2 nach vorn hin sich erstreckenden Gräten stellt offenbar, nach Vergleich mit den Eumyiden, das Mentum dar. Nach obigem wäre also von Mandibeln hier keine Spur mehr vorhanden, was indessen bei der allgemeinen Reduktion dieser Mundteile in verschiedenen Entwicklungsreihen der Dipteren-Larven nicht wundernehmen kann.

Sehr bemerkenswert ist, daß der ganze vordere Körperabschnitt bei der *Lonchoptera*-Larve in so ausgedehntem Maße vorübergehend zurückgezogen werden kann, daß alles unter den Mesothorax zurücktritt. An der Unterseite desselben bemerkt man dann die beiden langen Fortsätze des Prothorax samt den beiden Vorderstigmen, zwischen diesen die Mundquerspalte, vorn durch die beiden Maxillenladen, hinten durch die mittlere Partie der Unterlippe, welche nur bis zum vorderen Ende des Gestells hervorragt, begrenzt. Ferner ragen nur vor die beiden Maxillartaster und die Fühler.

Die Mundteile sind alle erkennbar, die Oberlippe ist kurz, viereckig, in der Mitte mit einer kleinen Spitze; die Oberkiefer sind sehr klein, die Unterkiefer mäßig ausgebildet, mit kleinem Taster, die Unterlippe häutig, lappenartig, jederseits derselben liegen 2 große dreieckige, sich allmählich verschmälernde Anhänge. Bemerkenswert ist, daß die Oberlippe hier noch frei hervorragt, die Mundöffnung also noch in keiner Weise nach innen eingestülpt ist, weshalb ich die Lonchopteriden seinerzeit als „Anatria" unterschieden habe. Sehr übereinstimmend mit dem Verhalten der Cyclorrhaphen ist aber die Pharynxbildung, selbst die charakteristischen Längsplatten der Ventralwand sind hier ganz in derselben Weise wie bei vielen Eumyiden ausgebildet. Das Gerüst des Pharynx ist noch wenig kompliziert, 2 Chitinplatten an seiner Ventralseite bilden die „unteren Fortsätze" des Schlundgerüstes. Oberhalb des Pharynx liegt vorn eine gewölbte Platte, welche mit ihren Rändern mit der Pharynxwand verbunden ist und hinten in 2 Schenkel ausläuft, welche die

oberen Fortsätze darstellen. Die Vergleichung dieses Verhaltens mit *Thereva* lehrt, daß wir es in dieser gewölbten Platte wohl mit den dort vorhandenen Vertikalplatten zu tun haben, welche gleichfalls, wenigstens ganz vorn, den Pharynx berühren; der dorsal zwischen ihnen liegende Teil der Postfrons scheint bei *Lonchoptera* stark reduziert oder verschwunden zu sein, eine Grenze ist jedenfalls nicht mehr erkennbar. Vielmehr treten sie im vorderen Teile median miteinander in Berührung; mehr nach hinten zu sind sie ganz frei. Die hinteren Fortsätze stellen Fortsätze der Vertikalplatten dar, und von diesen entspringen jetzt die Imaginalscheiben der Augen. Es hat hier also eine Verschiebung derselben von der unteren Kopfwand an die Vertikalplatten stattgefunden, deren Vorläufer, die Vertikalfalten, schon bei manchen Nemoceren die Ursprungsstelle des imaginalen Auges enthalten; diese Verschiebung erscheint demnach ohne Schwierigkeit annehmbar.

Auch bestimmte Muskeln, welche bei den Eucephalen mit den Platten der dorsalen Kopfwand verbunden sind [1]), haben ihre Ansatzstelle auf die direkten inneren Falten dieser Platten, nämlich auf die Vertikalplatten, verschoben.

In der ventralen Wand der Mundöffnung liegt ein quergestelltes Chitinplättchen, hinter welchem die Speicheldrüse ihre Ausmündung hat. Es stellt demnach den Rest des vorderen Teils der Unterlippe dar, ist wohl als Mentum zu deuten; nach vorn hin entsendet es 2 stabförmige Fortsätze, während an jeder Seite ein kürzerer vorhanden ist. Unmittelbar oberhalb des Pharynx sind 2 kurze Stäbe erkennbar, welche ich in meiner früheren Arbeit schon angegeben habe (l. c., tab. 6 fig. 7, 10, 11 *Cp*). Ich betrachte sie als die hier wenig entwickelten Tentorialstäbe.

Nachdem die Vertikalplatten sich von der dorsalen Kopfwand frei gemacht haben, sich mit dem Pharynx verbunden und die Ausbildung der Augenblasen an sich gezogen haben, ist einem weiteren Prozeß der Weg gebahnt, nämlich einer Einstülpung des vorderen Kopfendes, wodurch vor der eigentlichen Mundöffnung ein kurzer Abschnitt, das Atrium, gebildet wurde. Dazu gesellt sich eine sehr weitgehende Reduktion der Mundteile (Fig. 146, 147, 157—164). Eine besondere Oberlippe ist nur ausnahmsweise vorhanden, oft nur

1) Für die Anordnung dieser Muskeln bei *Chironomus* vgl. man Holmgren, Zur Morphologie des Insektenkopfes, in: Z. wiss. Zool., Vol. 76, 1904, tab. 28, fig. 18.

im 1. Larvenstadium (Fig. 159, 160); sie liegt im Atrium, ragt aber bisweilen, so bei dem 1. Stadium der Conopidenlarven, weit aus der sekundären Mundöffnung hervor. Neben der Oberlippe liegen die beiden Mundhaken, welche von den Autoren bald als Mandibeln, bald als Teile der Maxillen, bald als selbständige Chitingebilde gedeutet worden sind. Die Unterkiefer sind von dem hier äußerlich ganz membranösen Kopfe nicht mehr getrennt und nicht deutlich als besondere Organe erkennbar, nur das sehr kleine, dicht unter dem ebenfalls sehr kleinen Fühler liegende Tasterchen ist nachweisbar.

Die Vertikalplatten sind von der äußeren Kopfwand ganz getrennt, nur ganz vorn sind sie oben in der Mittellinie miteinander verbunden, im übrigen verlaufen sie getrennt als „obere Fortsätze" nach hinten. Auch mit dem Pharynx sind sie nur vorn an ihren unteren Rändern verschmolzen. Während bei *Lonchoptera* der ganze vordere Abschnitt, in welchem sie median verbunden sind, stark chitinisiert und dunkel pigmentiert ist, ist dies bei den Eumyiden nicht mehr der Fall; hier findet sich meistens nur ganz hinten eine braune Querbrücke, während er vorn nur noch bei jüngeren Larven in einer dunkelbraunen zahnförmigen Oberlippe endet. Bei gewissen Arten ist diese Spitze im 1. Larvenstadium besonders stark entwickelt und ragt aus dem Munde ziemlich weit hervor; es findet sich dies namentlich bei parasitischen Formen, so bei gewissen Tachinen, auch bei Conopiden-Larven, so daß die Vermutung nahe liegt, daß diese scharfe Spitze hier beim Einbohren eine Rolle spielt. Bei *Calliphora* ist diese Spitze mäßig entwickelt. Daß hier auch bei der erwachsenen Larve noch eine stark chitinisierte, dunkle Labralspitze vorhanden ist, wie von einigen Autoren behauptet wird, ist nicht richtig. Auf macerierten Präparaten, welche nur das Chitinskelet zeigen, macht es leicht diesen Eindruck; Längsschnitte zeigen aber, daß die hier gemeinte dunkle Spitze eine ganz andere Lage hat, sie liegt weiter nach vorn, am äußersten Vorderende des Kopfes, gehört also gar nicht zur eingezogenen Labralpartie, sondern bildet eine ganz sekundäre Erscheinung (Fig. 158). Die Labralspitze ist mit einer dünnen, nicht gefärbten Chitinschicht bekleidet, und eine Strecke hinter ihr findet sich als gebräunte Partie an der Unterseite des Labrums das Epipharyngealorgan. Eine solche Epipharyngealplatte, welche also nicht der Oberfläche, sondern der Unterfläche des Labrums d. h. der Dorsalwand der Mundhöhle angehört, findet sich auch bei anderen Formen, wird z. B. von Trägårdh auch

für *Ephydra* angegeben. Nach Weismann würde die unpaare Spitze, welche gewöhnlich als das Labrum gedeutet wird, aus den zwei verwachsenen Mandibeln gebildet werden; nach seiner Beobachtung würde sie ja durch Verschmelzung der Anhänge des Mandibularsegments entstehen [1]). Von anderen Forschern ist dies angezweifelt worden, weil sie von vornherein geneigt waren, die „Mundhaken" als die echten Mandibeln zu betrachten. Die Homologie letzterer bildet bekanntlich eine viel umstrittene Kontroverse. Lowne meint, daß die Spitze aus Labrum und den beiden Mandibeln gebildet wird; nach ihm seien die Mundhaken sekundäre Integumentverdickungen auf der Maxillarpartie der Mundhöhlenwandung („they are the retractile claws of the maxillae" [2])). Daß die ungepaarte Spitze wirklich aus 3 Teilen hervorgeht, dafür sprechen mehrere Beobachtungen; sehr ersichtlich sind sie z. B. bei der jungen *Ephydra*-Larve (Trägårdh, tab. 2 fig. 2b); auch beim 1. Stadium der Larve von *Egle* (*Anthomyia*) *spreta* Meig. erwähnt dieser Autor 1 Paar neben der Mittelspitze liegender Stäbchen. Es ist also nicht sofort zurückzuweisen, daß wir es hier mit den Rudimenten der Mandibeln zu tun haben. Auch mir will es scheinen, daß die „Mundhaken" Teile der Maxillen sind. Im allgemeinen finden wir bei Dipteren-Larven eine Tendenz zur Rückbildung der Mandibeln. Wir sahen schon oben, daß sie auch bei den Orthorrhaphen sehr oft mit den Maxillen zusammenwachsen und bis zur Unkenntlichkeit verschwinden können, wie es namentlich bei den Stratiomyiden der Fall ist. Damit steht wohl im Zusammenhang ihr völliges Fehlen bei den Imagines der höheren Dipteren. Ferner sind auch schon bei *Lonchoptera* die Mandibeln sehr zurückgegangen, während die Maxillen hier gut ausgebildet sind. Es wäre immerhin möglich, daß in diesem besonderen Zweig diese Rückbildung stattgefunden hätte, in Verbindung mit anderen Tatsachen spricht es jedoch eher für einen allgemeinen Rückgang der Mandibeln bei den Cyclorrhaphen. Eine Umbildung des Maxillarlobus in ein mandibelartiges Organ finden wir auch schon bei den Mycetophiliden, desgleichen sind sie sehr stark bei den Asiliden, so daß auch in dieser Hinsicht Parallelfälle vorhanden sind. Wegen der umfangreichen Verwachsung, welche bei den Mundteilen der Cyclorrhaphen stattgefunden hat, hält es sehr schwer zu entscheiden,

1) Weismann, Die Entwicklung der Dipteren im Ei, in: Z. wiss. Zool., Vol. 13, 1863, p. 194.

2) Lowne, The Blowfly, p. 40.

welcher Teil der Maxillen von den Mundhaken repräsentiert wird; wir finden von ihnen eben die Taster an der Außenseite des Kopfes; ein kleines Skeletteil an der Basis der Mundhaken wäre ich geneigt als Rest des Cardos zu deuten. M. E. spricht, bei der im allgemeinen starken Entwicklung des Lobus bei mehreren Dipteren-Larven, wenig dagegen, in den Mundhaken den stark chitinisierten Maxillenlobus zu erblicken.

Bemerkenswert ist, daß die Mundhaken bei den Phoriden Fig. 155, 156) eine andere Gestalt besitzen als gewöhnlich bei den Eumyiden. Sie sind nicht nach unten und hinten gebogen, sondern oft mehr oder weniger schaufelförmig und horizontal gelagert, oder sie laufen in eine kurze, etwas nach oben gebogene Spitze aus.[1]) Erstere Gestalt zeigen sie auch bei der *Ephydra*-Larve.[2]) Auch dieser Umstand dürfte dafür sprechen, daß es nicht die Mandibeln sind.

Bei *Phora* findet sich die Querbrücke, desgleichen wenigstens in den ersten Stadien die Oberlippe; bei Pipunculiden ist von keiner von beiden eine Spur vorhanden. In allen Fällen scheint aber in der Seitenwand der Mundhöhle jederseits ein stabförmiges Chitinstück erhalten zu bleiben, welches hinten mit den Vertikalplatten verbunden bleibt. Man findet diese Lateralfortsätze bei *Calliphora*, *Drosophila*, *Phora* in gleich schöner Ausbildung (Fig. 147, 158, 155). Daß sie in Jugendstadien mit der dann noch öfter vorhandenen Oberlippe zusammenhängen, gleichsam deren Schenkel bilden, darauf hat auch Trägårdh[4]), der die Homologien des Pharynxskelets der höheren Dipteren gleichfalls besprochen hat, hingewiesen. Bisweilen sind die Lateralgräten zurückgegangen, so fehlen sie z. B. bei der erwachsenen Larve von *Pegomyia nigritarsis*, welche in Rumex-Blättern miniert.

Andererseits finden sich bisweilen überzählige Chitingebilde, so bildet Trägårdh[5]) für das 1. Stadium der Larve vom *Anthomyia spreta* Meig. neben den Mundhaken ein Plättchen mit fein gezähneltem Rande ab, dessen Homologie augenblicklich nicht genau fest-

1) Keilin, l. c., fig. 2 u. 26.
2) Trägårdh, S., Beiträge zur Kenntnis der Dipterenlarven, in: Ark. Zool., Vol. 1, 1903, p. 6—17.
3) Keilin, p. 81, tab. 1 fig. 2—4.
4) Trägårdh, tab. 3 fig. 5; tab. 2 fig. 3.
5) Trägårdh, S., En svampätande Anthomyid-Larv, Egle (Anthomyia) spreta Meig., in: Ark. Zool., Vol. 8, 1913, No. 5, p. 4, 5.

zustellen ist. Daß bald die Lateralgräten relativ stärker ausgebildet sind und die Mundhaken mit ihnen articulieren (z. B. bei *Ephydra*), bald das labiale Skeletstück (z. B. *Calliphora*), darauf hat schon Trägårdh [1]) hingewiesen. Auch hier bleibt in den Einzelheiten noch vieles zu erforschen.

Bekanntlich gehören zum Schlundgerüst der Eumyiden-Larven noch eine Anzahl kleinerer Chitinstücke, deren Homologie seit Weismann's grundlegenden Untersuchungen verschiedenartig beurteilt wurde und im einzelnen sehr schwer festzustellen ist. Sehr vollständig und schön beobachtete ich sie bei einer *Drosophila*-Larve. Man findet hier zwischen den Mundhaken und den großen schon besprochenen Vertikalplatten mit ihren langen hinteren und kurzen vorderen Fortsätzen zunächst ein H-förmiges Stück, ferner ein medianes, oben ausgehöhltes Plättchen und vor demselben jederseits ein kleines Chitinstückchen. Wenn wir erwägen, daß dicht hinter dem H-förmigen Stück die Ausmündungsstelle der Speicheldrüse liegt, so liegt der Schluß nahe, daß dieses Stück dem Unterlippenskelet, speziell wohl dem Mentum, homolog ist, zumal an derselben Stelle auch bei *Lonchoptera* ein entsprechendes Chitingebilde vorhanden ist, welches auch 2 vordere Fortsätze aufweist. Das unpaare Plättchen, welches sich im vorderen Teil des H vorfindet, zeigt nicht immer diese Gestalt; bei *Ephydra* erwähnt Trägårdh hier eine zweite schmale Querbrücke im H, während bei *Calliphora* hier 2 breite Plättchen nebeneinander gelagert sind. Auch diese Gebilde gehören wegen ihrer Lage wohl mit zur Unterlippe. Bei *Calliphora* bilden sie das untere Pharyngealorgan (Wandolleck), was den Tastern der Unterlippe entsprechen dürfte; demnach wäre diese Partie mit dem Prämentum homolog. Daß diese Partie der Unterlippe angehört, dafür spricht auch, daß nach Wandolleck (*Platycephala planifrons* p. 20) eine kleine Strecke rückwärts sich die beiden kleinen subpharyngealen Imaginalscheiben finden. Desgleichen liegt bei *Calliphora* (Holmgren), *Platycephala* (Wandolleck) in der dorsalen Pharynxwand, hinter der weichen Oberlippenspitze, das Epipharyngealorgan, was schon oben erwähnt wurde.

Schwer mit Sicherheit zu deuten sind dagegen die beiden seitlichen Chitinstückchen. Es wäre möglich, bei dem großen Anteil, welchen offenbar die mit ihren Tastern bis auf den äußeren Kopf-

1) Trägårdh, Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Larve von Ephydra riparia, ibid., Vol. 1, 1903, p. 13.

teil reichenden Unterkiefer besitzen müssen, daß diese Stückchen die Reste der Cardines repräsentieren, welche sich auch in anderen Fällen als sehr resistent erwiesen haben.

Korrespondierende Stücke sind aber bei *Lonchoptera* nicht nachweisbar. Bei *Ephydra* kommen nach Trägårdh's fig. 3, tab. 2 in dieser Region noch 2 überzählige Chitinstäbchen vor.

Bei *Phora* ist das Unterlippengestell insofern vollständiger, als die beiden vorderen Fortsätze sich zu einer zahnartigen Spitze vereinigen, welche mit der gleichfalls zahnartigen Oberlippenspitze bei Eumyiden nicht zu verwechseln ist. In Keilin's ausführlicher Arbeit über Phoriden-Larven [1]) finden sich mehrere Figuren, welche sich auf diese Verhältnisse beziehen. Seine fig. 26 stellt einen Längsschnitt des Pharynx der *Phora rufipes*-Larve dar; wenn er hier einen kleinen Vorsprung in der wenig chitinisierten Grube unmittelbar vor dem Endzahn als Hypopharynx bezeichnet, so glaube ich nicht, daß er hierin Recht hat, weil das fragliche Gebilde eine Strecke weit vor der Mündung der Speicheldrüse liegt, diese Mündung sich aber vor dem Hypopharynx zu finden pflegt.

Tentorialstäbe sind uns, obgleich schwach entwickelt, noch bei der *Lonchoptera*-Larve begegnet. Den Eumyiden-Larven scheint jede Spur derselben abzugehen. Hiermit stimmt wohl, daß sie auch im imaginalen Kopf bei dieser Gruppe nicht mehr vorhanden sind, während sie bei den Orthorrhaphen ein öfters kompliziertes inneres Kopfskelet bilden, wie es z. B. aus der bezüglichen Abbildung Berlese's für *Tabanus* hervorgeht. [2])

Bei den Syrphiden ist das Verhalten verschiedenartig. Leicht erkennbar sind die verschiedenen Teile z. B. bei *Eumerus*. Hier sind die Mundhaken relativ groß, mit mehreren Sekundärzähnen versehen. Weiter nach hinten liegen die oberen und unteren Fortsätze; von dem Vorderende ihres gemeinsamen Abschnittes geht jederseits ein Fortsatz nach vorn; dies sind die Lateralstäbe. In der unteren Pharynxwand findet sich die Unterlippe, welche vorn in einer breiten Spitze endet, während zwischen Lateralgräte und Unterlippe noch ein längliches Chitinstück vorhanden ist, welches vielleicht mit dem unter der Lateralgräte der Eumyiden liegenden Fortsatz vergleichbar ist. Die obere Wand der Kopfblase ist wenig chitinisiert; es fehlt demnach auch eine eigentliche Oberlippe.

---

1) Keilin, D., Recherches sur la morphologie larvaire des Diptères du genre Phora, in: Bull. sc. France Belgique (7), Vol. 44, 1911, p. 27—88.

2) Berlese, A., Gli Insetti, p. 352, fig. 416.

Ähnlich verhält sich nach Holmgren's Mitteilungen und Figuren die Larve von *Microdon*. Vor kurzem hat auch Maria Andries die Larve von *Microdon* ausführlich studiert (in: Z. wiss. Zool. Vol. 103, 1912, p. 300--361). Auch sie fand hier die Mundhaken relativ stark entwickelt. Das Labium ist kurz, setzt sich aus mehreren Stücken zusammen, es endet vorn in einer am Vorderrand ausgekuppten Platte (l. c., p. 336, Textfig. 13). Dagegen ist bei *Syrphus* (Fig 154) die Unterlippe sehr stark entwickelt und in 2 lange, vorn verbundene und dort einen kurzen spitzen Fortsatz tragende Stäbe umgewandelt, während die Mundhaken demgegenüber zurückgegangen sind bzw. ganz fehlen. Es hängt dies wohl mit der Lebensweise zusammen: diese Tiere ernähren sich bekanntlich von Blattläusen, welche sie aussaugen. Die Lateralgräten sind bei *Syrphus* relativ lang und treten vorn in eine Spitze zusammen, welche also gleichzeitig die Spitze der Oberlippe darstellt. Deren Vorhandensein ist auch aus dem von Keilin[1]) gegebenen Längsschnitt erkennbar.

Während bei den Dipteren im allgemeinen die Tendenz zur Verschiebung der Kopfganglien in den Thorax vorherrscht, ist die dementsprechende Verkleinerung des Kopfes und die Verschiebung der Ursprungsstelle der imaginalen Augenscheiben auf sehr verschiedenartige Weise vonstatten gegangen. Schon bei Chironomiden mit gut augebildetem Kopf begegnen wir der erwähnten Verschiebung. Die Ränder der Präfrons bilden hier vertikal in den Kopf eindringende Falten, welche sich hinten verlängern und hinten in den Prothorax eingetaucht sind, durch eine breite, plattenförmige horizontale Falte desselben überwölbt. Im hinteren Teil dieser vertikalen Falten entstehen an der Außenseite die Augenkeime. In ihrer Nähe liegen die Antennenscheiben, deren Produkte wegen der Länge der zu bildenden imaginalen Antennen zuletzt weit vorragen und in dem Lumen dieser Falten, welches oben nur durch die Chitinschicht der Larve abgeschlossen ist, Platz finden. Die bezüglichen Verhältnisse sind ausführlich von Miall u. Hammond in ihren schönen Arbeiten über die *Chironomus*-Larve beschrieben.[2])

1) Keilin, Sur une formation fibrillaire intracellulaire dans la tunique de la glande salivaire chez les larves de Syrphinae, in: CR. Acad. Sc. Paris, Vol. 156, 1913, p. 908.

2) Miall, L. C. and A. R. Hammond, The development of the head of the image of Chironomus, in: Trans. Linn. Soc. London, Zool. (2), Vol. 5, 1892, p. 265—279. — Dies., The harlequin fly, 1900, p. 127—135.

Nach HOLMGREN's Figuren von *Mycetophila*[1]) sind solche Falten auch bei *Mycetophila* vorhanden, sie setzen sich aber nur wenig hinter den Kopf fort, weil hier das Cerebralganglion, obgleich bei den reifen Larven gleichfalls nicht mehr im Kopfe liegend, doch in dessen unmittelbarer Nähe vorn im Prothorax liegt; die Imaginalscheiben der Augen liegen demnach dicht hinter dem Kopfe.

In sehr besonderer Weise reduziert ist der Kopf bei den Cecidomyiden-Larven (Fig. 150). Eigentümlich ist hier, daß der Kopf gleichsam in zwei Abschnitte getrennt erscheint, von welchen der vordere wenigstens noch zum Teil chitinisiert, der hintere ganz membranös ist; auf letzterem finden sich die Augenflecken, was schon dafür spricht, daß wir in ihm den Endteil des Kopfes zu erblicken haben. Auch DUFOUR und MIK haben ihn zum Kopfe gerechnet, während KIEFFER[2]) es als 2. Segment mit dem Namen: „le cou" bezeichnet. Die Chitinspangen des vorderen Kopfabschnittes, welcher in den hinteren Abschnitt einziehbar ist, hat KIEFFER in seiner tab. 26 fig. 1—3 genauer angegeben und auf p. 314 seiner Arbeit beschrieben. Auf p. 317 teilt er mit, daß das Cerebralganglion im hinteren Teile des 1. und im vorderen Teil des 2. Thoraxringes liegt. Die Bildung des imaginalen Kopfes ist von MARCHAL studiert.

Bei den Tipuliden herrscht ein ganz anderes Verhalten vor. Hier ist die ganze Kopfkapsel, mit Ausnahme von *Trichocera* (Fig. 21, 22, 173), größtenteils in den Prothorax fest eingezogen und zeigt infolgedessen allerhand Grade von Reduktion (Fig. 174). Bisweilen ist der eingezogene Kopf noch nahezu vollständig, z. B. bei *Tricyphona*, während in extremeren Fällen nur noch einige Chitinspangen übrig bleiben, welche hinten frei in den Prothorax hineinragen. Die Imaginalscheiben der Augen entspringen bei *Trichocera* dicht vor dem hinteren Kopfrande und sind wegen der Lage des Gehirnganglions im hinteren Teile des Kopfes nur kurz, es kommt hier also nicht zur Bildung von Vertikalfalten wie bei *Chironomus*, das Verhalten ist aber viel einfacher. Wo bei den Formen mit eingezogenem, reduziertem Kopf die Augenscheiben entspringen, ist noch nicht genügend erforscht worden.

---

1) HOLMGREN, N., Monographische Bearbeitung einer schalentragenden Mycetophilidenlarve (Mycetophila ancyliformans n. sp.), in: Z. wiss. Zool., Vol. 88, 1907, p. 1—78, fig. 18, 23, 28. — Man vgl. seine Figuren für *Chironomus*, ibid., Vol. 76, tab. 27 fig. 2, 3.

2) KIEFFER, Monographie des Cecidomyides etc., in: Ann. Soc. entomol. France, Vol. 69, 1900.

Ebenso harrt das eigentümlich reduzierte Kopfskelet der Blepharoceriden-Larven noch genauerer Untersuchung.

Wieder eine besondere Entwicklungsrichtung wird durch die Therevidenreihe vertreten, zu welcher außer dieser Familie auch die Asiliden, Empididen (Fig. 171), Dolichopodiden gehören, vielleicht die ganze Gruppe der Heterodactyla Brauer's, also auch die *Apioceridae*, *Mydaidae*, *Scenopinidae* und *Bombyliidae*.

Hier ist der Kopf bisweilen noch vollständig und frei (Threviden [Fig. 178], Asiliden), sondern es schließt sich an ihn eine stabförmige Chitingräte an (die metacephale Gräte), welche bisweilen median längsgeteilt erscheint und an ihrem hinteren Ende, welches weit in den Thorax hineinragt, die Augenblasen trägt. Das Gehirnganglion ist hier dementsprechend weit nach hinten verschoben. Die Tentorialstäbe zeigen hier eine sehr beträchtliche Entwicklung. Sowohl die Metacephal- als die Tentorialstäbe sind auch bei den Empididen und Dolichopodiden, welche sehr ähnliche Larven besitzen, außergewöhnlich groß; die äußere Kopfwand ist in diesen Familien aber sehr viel schwächer geworden, der ganze Kopf hat überhaupt nur geringen Umfang. Hier ist also das äußere Skelet dem inneren gegenüber stark zurückgetreten. Mit den Augenblasen treten weder die Vertikalplatten noch die Tentorialstäbe in irgendwelche Berührung.

Ganz anders ist das Verhalten in einer zweiten Reihe der Orthorrhaphen, zu welcher zunächst die Stratiomyiden (Fig. 175) gehören. Das Verhalten erinnert dadurch an dasjenige der Tipuliden. daß auch hier der Kopf mehr oder weniger in den Prothorax hineingewachsen ist. Dies gilt aber nur für die dorsale Wand desselben, während die ganze Ventralwand, welche größtenteils durch das Submentum eingenommen wird, frei hervorragt. Der eingezogene Teil wird auch schon bei gewissen Stratiomyiden recht bedeutend, erreicht aber bei verwandten Familien (Leptiden [Fig. 176, 177], Tabaniden) einen ganz besonderen Umfang, wohingegen dann der freie Teil nicht nur viel kleiner, sondern auch viel weniger chitinisiert und bisweilen größtenteils membranös ist; auch im eingezogenen Teil aber ist die Chitinisierung nicht immer vollständig. Die Kopfblasen entspringen hier unmittelbar vor dem hinteren Ende der Kopfplatte, also an gewöhnlicher Stelle, und haben weder mit den Vertikalplatten, noch mit den Tentorialstäben nähere Beziehung. In diese Reihe dürften alle Familien gehören, welche Osten-Sacken als Eremochaeta, Brauer als Homoiodactyla zusammenfaßte. Auch

die Imagines zeigen demnach charakteristische Merkmale, nämlich das Fehlen der Macrochäten und das Vorhandensein von 3 Fußläppchen.

Bei der Cyclorrhaphen-Reihe tritt wieder ein anderes Prinzip in den Vordergrund. Von besonderer Bedeutung sind hier die Vertikalplatten. Diese lösen sich hier auch in ihrem Vorderende von der dorsalen Kopfwand ab; nur ganz vorn hängen die beiden Platten mit dem hinteren Rand des Labrums zusammen. Dafür treten sie aber in dem vorderen Teil am oberen Rande eine Strecke weit miteinander in Berührung; diese Strecke ist entweder ganz (*Lonchoptera* (Fig. 180)) oder nur hinten (Eumyiden (Fig. 181)) stärker chitinisiert und gebräunt. An ihren unteren Rändern verbinden sie sich mit der Pharynxwand und ragen hier als untere Fortsätze vor, während der freie obere Teil als die oberen Fortsätze in den Thorax hineinragen, an deren Hinterenden sich die Augenblasen anschließen. Letztere entspringen hier also nicht mehr von der dorsalen Kopfwand oder einem besonderen Metacephalstab, sondern sind auf die Vertikalplatten übergegangen. Tentorialstäbe sind hier nur ausnahmsweise (*Lonchoptera*) noch nachweisbar.

Da diese Vertikalplatten Einstülpungen am Rande der Postfrons darstellen, so sind sie als Anhänge nach innen von den diese Grenze berührenden Platten zu betrachten und kann es nicht wundernehmen, daß aus ihnen sich die Organe bilden können, welche gewöhnlich an der Kopfoberfläche entstehen. Wie aus diesen im Innern des Kopfes der Fliegenmade liegenden Platten die Imaginalscheiben der Augen und der Antenne gebildet werden und wie zuletzt im Anfang des Puppenstadiums der größte Teil des imaginalen Kopfes nach außen vorgestülpt wird, ist vor vielen Jahren von Weismann und später ausführlicher von v. Rees beschrieben worden. Ich möchte noch im besonderen darauf hinweisen, daß auch das Untergesicht der Fliege, welches auch von Berlese [1]) als die Präfrons bezeichnet wird, erst bei dieser Hervorstülpung an die Oberfläche gelangt, also mit demjenigen Teil der Präfrons homolog ist, welches sich als Vertikalplatte nach innen gefaltet hat.

Der vordere gemeinsame Teil und die unteren Fortsätze des Schlundgerüstes werden bei diesem Prozeß nicht umgestülpt. Sie bleiben faltenartig und erhalten neue Chitinplatten, welche als Fulcrum in dem kegelförmigen einziehbaren Kopfteil der Fliege ge-

1) Berlese, A., Gli Insetti, p. 102, fig. 65.

lagert sind, an deren Spitze sich die Mundöffnung und die Mundteile finden. Eben diese kegelförmige Fortsetzung des Kopfes ist eine Eigentümlichkeit der Cyclorrhaphen. Osten-Sacken [1]) hat darauf hingewiesen, daß schon Latreille dieser Unterschied aufgefallen ist, wenn er von seinen Athéricères angibt: „Le suçoir et les palpes sont insérés à une distance notable de la cavité buccale, près du coude de la trompe, qui est entièrement retirée dans cette cavité, et en forme de siphon, mais dont le suçoir n'est jamais alors composé que de deux pièces.“ Die kegelförmige Partie bezeichnet er hier also als Basalteil des Rüssels; letzterer fängt eigentlich erst an der Spitze desselben an. Die Umstülpung hat aber das zur Folge, daß zwischen den beiden Hypodermisblättern, welche zwischen sich das Chitin der oberen Fortsätze abgeschieden haben und dadurch fest verbunden sind, nicht eine einheitliche, sondern je eine Chitinschicht abgeschieden wird. Die untere Hypodermisschicht bildet die obere Wand vom Kopfkegel und das Untergesicht, die obere die Stirne. Auf der Grenze liegt bei den Eumyiden das Ptilinum (die Kopfblase, welche zur Sprengung des Pupariums benutzt wird). Ihr Auftreten an dieser Stelle ist leicht erklärlich, es ist ein sekundärer sackförmiger Anhang an der tiefsten Stelle des ungepaarten vorderen Teiles der oberen Fortsätze.

Während also sowohl bei den Lonchopteriden wie bei den übrigen Cyclorrhaphen sich die Vertikalplatten zu fast selbständigen inneren Chitingebilden entwickelt haben, findet sich zwischen beiden Gruppen dieser wichtige Unterschied, daß bei den letzteren jetzt eine Einstülpung des vor der Mundöffnung, bzw. Labralspitze liegenden Kopfteiles eintrat, wodurch das Kopfatrium (Wahl [2])) gebildet wurde; dies ist also der Abschnitt zwischen der primären, inneren Mundöffnung und der sekundären. Nach diesem Merkmal habe ich seinerzeit die *Lonchoptera* unter dem Namen: Anatria als 1. Gruppe der Cyclorrhapha aufgeführt. Die Labialregion samt den damit zusammenhängenden Vertikalplatten entsprechen dem „Frontalsack“ Wahl's, mit welchem ich also in der Auffassung dieser Teile nicht ganz übereinstimme, denn die Vertikalplatten sind auch, wie bei

1) Osten-Sacken, in: Entomol. monthly Mag. (2), Vol. 13, 1902, p. 228.

2) Wahl, Br., Über das Tracheensystem und die Imaginalscheiben der Larven von Eristalis tenax, in: Arb. zool. Instit. Wien, Vol. 12, 1899, p. 43—49.

Thereva, schon bei ganz vollständigem Kopfe vorhanden und bilden eben den größten Teil des Frontalsacks.

Bezüglich der Auffassung des Kopfbaues bei den Larven der Cyclorrhaphen finde ich mich nach dem Obigen in bedeutend größerer Übereinstimmung mit den älteren Auffassungen von Weismann, van Rees, Wahl als mit den neueren von Holmgren und R. Becker. Ihr Verfahren, den eingezogenen Kopf der Tipuliden als phylogenetische Zwischenstufe anzunehmen, ist als verfehlt zu betrachten; desgleichen sind *Stratiomyia*, bzw. *Atherix* aus der phylogenetischen Reihe auszuschalten. Am vorderen Körperende findet sich wirklich noch ein, wenn auch kurzer Rest des Kopfes frei hervorragend, und die Antennen, bzw. Maxillartaster sind nicht auf den Prothorax gerückt. An diesem Kopfe haben zweierlei, ganz auseinander zu haltende Prozesse stattgefunden: 1. die Bildung des Frontalsacks, welcher hinten in die 2 Blasen ausläuft, welche je eine Augenanlage besitzen. Diesen Sack habe ich auf die auch bei vollständigem Kopf bisweilen vorhandenen Vertikalplatten des Tentorialapparats zurückgeführt, sie bilden demnach keine neue Kopfeinstülpung, wie es von den älteren Autoren angenommen wurde. Bei allen Cyclorrhaphen, mit Ausnahme von *Lonchoptera*, kommt dann 2. eine wirklich neue Kopfeinstülpung hinzu, nämlich die besonders oben und an den Seiten die Mundhöhle begrenzende Partie, welche zu der Bildung des Kopfatriums führt.

Es bleibt demnach auch bei den Musciden ein, wenn auch winziger Teil des Kopfes frei hervorragend, und dieser trägt die Fühler und Maxillartaster, und es fällt die von Becker selbst hervorgehobene Schwierigkeit hinweg, anzunehmen, daß diese Organe sich auf den Prothorax verschoben haben, wie es bei seiner Auffassung notwendig ist.

Wir kommen also zu dem Schlusse, daß die Reduktion des Kopfes bei den Dipteren-Larven auf sehr verschiedenartige Weise stattgefunden hat und daß sich verschiedene Reihen unterscheiden lassen, welche sich nicht voneinander, sondern nur von einer gemeinsamen primitiven Form herleiten lassen. Hier ist zunächst an Mycetophiliden, Ptychopteriden, *Trichocera*, Rhyphiden zu denken, Gruppen, welche auch, was die Imagines anlangt, alte Formen repräsentieren. Nach diesem Larvenstudium ist es demnach auch nicht möglich, die Cyclorrhaphen von den Orthorrhaphen herzuleiten, sondern ist die Wurzel dieser Gruppe auf viel primitivere Formen zu verlegen, aus welchen auch die älteren Orthorrhaphen-Familien, speziell die There-

viden und die Xylomyiden, ihren Ursprung genommen haben. Die oft hervorgehobene Ähnlichkeit der älteren Cyclorrhaphen, speziell der Phoriden, z. B. mit gewissen Nemoceren-Familien, tritt hierdurch in ein neues Licht; dagegen wird die von mehreren Forschern, u. a. von Osten-Sacken und Verrall, behauptete Verwandtschaft von *Lonchoptera* mit den Dolichopodiden wenig wahrscheinlich.

Wenn für letztere Ansicht unter anderem der Bau des Hypopygs als Stütze aufgeführt worden ist, so möchte ich auf die große Übereinstimmung hinweisen, welche das Hypopyg von *Lonchoptera* mit demjenigen gewisser Mycetophiliden zeigt, wie z. B. aus dem Vergleich meiner *Lonchoptera*-Figuren [1]) mit denjenigen von *Trichonta*, welche Landrock (in: Ztschr. wiss. Insektenbiologie, 1913, p. 89 u. 90) gibt, hervorgeht. Auch die Bildung des Kopfes ist doch eine sehr verschiedene.

Die Kluft zwischen Orthorrhapha Brachycera und Cyclorrhapha ist nach meinen Befunden eine sehr tiefe; beide Gruppen sind wahrscheinlich gesondert von den Nemoceren herzuleiten.

b) Segmentzahl.

Die Zahl der erkennbaren Hinterleibssegmente ist bei den Dipteren-Larven meistens 8; dann trägt das letzte, außer dem Anus, auch die beiden Hinterstigmen, meistens an seiner hinteren Fläche. In mehreren Fällen sind 9 deutliche Ringe erkennbar, so bei manchen Eucephalen, z. B. bei *Scatopse*; bei Bibioninen ist die Trennung der beiden letzten Abschnitte weniger deutlich. Aus dem Verhalten bei den Bibioniden geht hervor, daß das Stigma des 8. Ringes sich allmählich nach hinten zu verschieben geneigt ist; bei *Bibio* und *Dilophus* ist es schon auf den 9. Ring gerückt; es läßt sich annehmen, daß zufolge dieser Verschiebung der 8. Ring mehr und mehr zurücktrat und zuletzt in den 9. ganz aufgenommen wurde. Auch *Ptychoptera* zeigt 9 Hinterleibsringe, desgleichen *Dicranota* (Miall); bei den Tipuliden sind im übrigen meistens die zwei hinteren Ringe zu einem verschmolzen, nachdem auch hier, wie schon bei *Dicranota* deutlich, das letzte Stigma sich auf das letzte Segment verschoben hat.

Bei *Dioctria* fand ich das 8., letzte Hinterleibssegment noch ziemlich deutlich in eine vordere und hintere Partie geteilt.

1) de Meijere, J. C. H., Die Lonchopteren des palaearktischen Gebietes, in: Tijdschr. Entomol., Vol. 49, 1906, tab. 4, 5.

Daß der After bisweilen etwas nach vorn verschoben ist und bei gewissen Tachinen-Larven nicht dem 8., sondern dem 7. Hinterleibssegment angehört, wird von Pantel[1]) betont, der auch auf das verschiedene Maß der Reduktion des vorderen und hinteren Körperendes bei den Eumyiden-Larven hingewiesen hat. So soll namentlich bei *Thrixion* das Kopfrudiment („le segment pseudocéphalique") sehr stark reduziert sein („réduit à deux bâtonnets antenniformes, à la base desquels s'ouvre l'orifice buccal"). Seiner Annahme, daß bei diesen Larven die 4 auf das Kopfrudiment folgenden Ringe als Thoracalringe zu bezeichnen sind, kann ich im übrigen nicht beistimmen.

Eine Eigentümlichkeit einiger Dipteren-Larven bildet die starke Entwicklung der Zwischensegmente, d. h. der die Segmente verbindenden Membranen oder noch besser der faltbaren Segmentabschnitte, welche sich zwischen je zwei nicht faltbaren Teilen aufeinander folgender Segmente zu finden pflegen. Bei mehreren tritt ein solcher Abschnitt ventral zwischen Kopf und Thorax auf. Ich fand ihn bei der jungen *Thereva*-Larve, bei Asiliden, bei *Leptis*, auch schon bei *Scatopse*.

Eine große Anzahl gut entwickelter Zwischensegmente ist seit langer Zeit für die Thereviden-Larven, auch von *Scenopinus* bekannt. Hier sind sie ringsum so lang wie die zwischenliegenden echten Segmente, so daß der Körper in eine große Anzahl Ringe geteilt erscheint. Über die Homologie dieser verschiedenen Abschnitte sind die Forscher nicht einig. Packard nimmt bei *Scenopinus* 7 Zwischensegmente an, so daß nach ihm die Hinterstigmen am 1. Zwischensegment liegen. Nach Brauer gibt es deren 6; er verlegt die Hinterstigmen auf das 8. Körpersegment. Letzteres dürfte richtig sein. Auf dieses Segment folgen dann noch 3 weitere Abschnitte, von denen der letzte sehr kurz ist und die 2 kurzen „Afterfüße" trägt. Als Zwischensegment sind nach dieser Deutung nur die Ringe zu betrachten, welche vorn und hinten schmäler sind als die angrenzenden Glieder, wie es ja auch dem Begriffe der Intersegmentalmembranen entspricht. Für die Deutung bei *Thereva* gibt das Verhalten der von mir oben beschriebenen *Dolichopus*-Larve einen Anhalt: zwischen den 6 ersten Abdominalsegmenten bei dieser sind 5 deutliche Zwischensegmente erkennbar, welche aber

---

1) Pantel, J., Sur l'unification du nombre des segments dans les larves des Muscides, in: CR. Acad. Sc. Paris, 25 janvier 1909.

viel kürzer sind als die benachbarten Glieder. Hier liegen die Stigmen am 8. Segment, welches gleichzeitig die Analöffnung trägt. Bei *Thereva* findet sich noch außerdem ein Zwischensegment zwischen dem 6. und 7. Segment, und außerdem ist die Hinterleibspitze komplizierter gebildet und zeigt noch mehrere Segmentgrenzen. Durch zweierlei Momente ist demnach die scheinbare große Segmentzahl der *Thereva*-Larve bedingt. Falls wir den sehr kurzen letzten Abschnitt nicht als Segment mitzuzählen haben, so enthält der Hinterleib von *Thereva* doch 10 Segmente, also eine relativ sehr hohe Zahl. Vieles spricht aber dafür, daß wirklich hier eine sehr alte Larve vorliegt. Es ist hier von Interesse, daß Schmitz [1]) der Larve von *Polylepta leptogaster* gleichfalls 10 Segmente am Hinterleib zuschreibt, von welchen aber das letzte unter normalen Umständen stets, das vorletzte fast stets in eingezogenem Zustande getragen werden.

c) Die Stigmen.

Was die Stigmenzahl anlangt, so ist diese am größten bei den Bibioninen. *Bibio* und *Dilophus* zeigen deren 10 Paare, nämlich je eins am Pro- und Metathorax und an den 8 ersten Abdominalringen. Das letzte dieser Stigmen gehört augenscheinlich dem 9., hier noch ziemlich deutlich als besonderer Ring erkennbaren Segment an und ist bedeutend größer als die übrigen. Daß es das nach hinten verschobene Stigma des 8. Ringes ist, geht aus dem Verhalten bei *Scatopse* genügend sicher hervor. Hier fehlt dem Metathorax das Stigmenpaar, es sind also 9 Paare vorhanden. Die Stigmen stehen auf kurzen seitlichen Vorsprüngen, nur beim letzten Stigmenpaar, welches überhaupt größer ist, ist der Stigmenträger bedeutend umfangreicher und mehr nach oben gerichtet; er liegt knapp am Hinterrande des 8. Segments, während die übrigen Stigmenpaare in der Mitte der Segmente gelagert sind, ist also auch hier schon nach hinten verschoben.

Dieselbe Zahl von 9 Stigmenpaaren ist bei Cecidomyiden die Regel; auch hier liegen die Stigmen am Prothorax und am 1.—8. Abdominalsegment; gewöhnlich hat sich das 8. Abdominalstigma mehr oder weniger dem Hinterrande seines Segments genähert.

1) Schmitz, H., Biologisch-anatomische Untersuchungen an einer höhlenbewohnenden Mycetophilidenlarve, in: Natuurh. Genootsch. Limburg, Jaarboek 1912, Separat p. 24.

(Kieffer, Monographie des Cecidomyides d'Europe etc. in: Ann. Soc. entomol. Françe, Vol. 69, 1900, p. 308). Die Mycetophiliden-Larven sind im allgemeinen im Besitz von 8 Stigmenpaaren (am Prothorax und den 7 ersten Abdominalsegmenten); am 8. Segmente fehlen sie hier also (Osten-Sacken, Characters of the larvae of Mycetophilidae, Separat p. 9).

Amphipneustisch ist unter den Mycetophiliden nach den Angaben mehrerer Autoren die Larve von *Mycetobia*; dasselbe Verhalten findet sich auch bei *Trichocera* und *Rhyphus*. In allen diesen Fällen ist das 2. Stigmenpaar weit nach hinten an das letzte Körpersegment gerückt.

Metapneustisch sind die meisten Tipuliden-Larven.

Ich möchte hier auch auf die Entwicklungsreihe, welche die Stigmen selbst darbieten, kurz eingehen. Wie ich in meinen früheren Veröffentlichungen über diesen Gegenstand[1]) nachgewiesen habe, kommen gewöhnliche, offene Stigmen bei Dipteren-Larven nicht vor. Immer bildet das äußerste Ende der Trachee einen soliden Strang, welcher mit der „Stigmennarbe" als Rest der eigentlichen primären Stigmenöffnung abschließt. Gleich unterhalb dieses kurzen Stranges zeigt die Trachee einen seitlichen, blasenförmigen Anhang, welcher seinerseits mit der Haut in Berührung tritt; an der Berührungsstelle entstehen eine mehr oder weniger große Anzahl von meistens ovalen oder länglichen dünneren Tüpfeln, welche höchstens median eine wirkliche Spalte aufweisen können, welche aber, wenn vorhanden, eine sekundäre Erscheinung sein dürfte. In bestimmten Fällen bleibt die Blase ziemlich weit von der Haut entfernt und sendet Fortsätze zu ihr, welche dann ihrerseits mit einem Tüpfel enden. Zahlreiche Variationen auf dieses Thema kommen vor, von welchen ich eine bedeutende Anzahl in meinen früheren Abhandlungen vorgeführt habe; äußerst komplizierte Zustände traf ich seitdem bei den im Innern von Hymenopteren-Imagines lebenden Conopiden-Larven[2]), und auch bei Tachiniden-Larven wurden in jüngster Zeit mehrere interessante Verhältnisse beschrieben, namentlich von Nielsen[3]).

---

1) de Meijere, J. C. H., Über zusammengesetzte Stigmen bei Dipterenlarven, usw., in: Tijdschr. Entomol., Vol. 38.

2) de Meijere, J. C. H., Beiträge z. Kenntnis der Biologie und der system. Verwandtschaft der Conopiden, in: Tijdschr. Entomol., Vol. 46, p. 144—224.

3) Nielsen, J. C., Iagttägelser over entoparasitiske Muscidelarver hos Arthropoder, in: Entomol. Meddel. (2), Vol. 4, 1909. — Ders., Under-

Im allgemeinen sind nun bei den Eucephalen-Larven die Verhältnisse noch weniger kompliziert. Meistens hängt die Blase selbst mit der Haut nahe zusammen, und die Anzahl der Tüpfel ist noch gering; die Blase ist meistens deutlich lateral, und die Stigmennarbe liegt demnach neben der kurzen Tüpfelreihe. Solche einfachste Verhältnisse bieten die Sciarinen und Mycetophiliden. So fand ich z. B. im vorderen Stigmenpaar bei der Larve von *Mycetophila punctata* ca. 6 dergleichen Tüpfel.

Bei den Cecidomyiden-Larven herrscht dasselbe Schema vor, die Tüpfel sind hier aber meistens sehr klein und in geringer Zahl vorhanden.

Bei den Bibioniden kommt es zu einer Komplikation. Hier wird die Anzahl der Tüpfel eine bedeutend größere; der Bogen, welchen sie, auch wenn wenig zahlreich, gewöhnlich bilden, wird immer mehr in der Richtung eines vollständigen Kreises umgewandelt. Sehr instruktiv ist hier die Larve von *Scatopse* (Fig. 4). Bei dieser sind jederseits 9 Stigmen vorhanden; die 8 vorderen Paare zeigen einen noch nicht geschlossenen Tüpfelring, obgleich die Zahl der Tüpfel hier schon ziemlich bedeutend (ca. 8) wird; bei dem größeren und auf längeren Fortsätzen stehenden hinteren Paar ist ein geschlossener Ring von ca. 30 Tüpfeln vorhanden, die Stigmennarbe ist dort also zu einer zentralen geworden. So glaube ich letztere aus der einfacheren seitlichen Narbe ableiten zu dürfen.

Bei den Bibioninen, z. B. bei *Dilophus*, ist der Kreis bei allen Stigmen geschlossen, die Stigmennarbe ist aber noch etwas exzentrisch gelagert, als Andeutung davon, daß ihre Lage eine ganz seitliche war.

Äußerst merkwürdig ist, daß die *Trichocera*-Larve sich, was die Bildung ihrer Stigmen anbelangt, so ganz ähnlich wie die Bibioniden verhält; auch bei ihren 2 Paar Stigmen sind die Tüpfelkreise geschlossen, die Stigmennarbe liegt aber bei den Vorderstigmen noch sehr deutlich exzentrisch, und wie bei den Bibioniden ist der Tüpfelkreis durch einen breiten Ring, an welchen sich immer zahlreiche Chitinsäulchen ansetzen, von der Narbe getrennt; bei den Hinterstigmen ist eine zentrale Stigmennarbe vorhanden.

Nach demselben Schema wie das Hinterstigma der *Trichocera*-Larve sind die einzig vorhandenen Hinterstigmen der meisten Tipu-

---

sögelser over entoparasitiske Muscidelarver hos Arthropoder, in: Vid. Meddel. naturh. Foren. Kjöbenhavn, Vol. 63, 1911.

liden-Larven s. l. gebildet; bei den Tipulinen kommt es dann zu einigen weiteren Komplikationen dadurch, daß statt eines einzigen Tüpfelkreises deren mehrere vorhanden sind, während der Säulchenring sich dementsprechend als besonderer Abschnitt zurückgebildet hat. Wenn ich also die Phylogenese der Stigmen mit zentraler Narbe in obiger Weise fasse, so ist meine frühere Ansicht, daß diese Sorte sich direkt an gewöhnlichen offenen Stigmen dadurch ausgebildet hatten, daß eine Haarfilzbekleidung sich zu einer Tüpfelplatte verbunden hatte,[1]) hinfällig geworden; die zentrale Lage der Stigmennarbe ist hier aber auch sekundär wieder erreicht, und diese Stigmen bilden eine besondere Entwicklungsrichtung der geschlossenen, mit Tüpfeln versehenen Stigmen.

Schon früher habe ich auf das eigentümliche ovale hintere Stigmenpaar von *Bibio*, welches 2 Stigmennarben besitzt, hingewiesen; ich kann jetzt hinzufügen, daß bei *Dilophus* ein weiterer Schritt getan worden ist; hier besitzt das hintere Stigmenpaar 3 Stigmennarben (Fig. 10), welche in einem Dreieck angeordnet sind; die Stigmen sind dementsprechend rund. Offenbar haben wir es hier mit einer ganz sekundären Längsspaltung des Tracheenendes zu tun, welche mit der Tendenz, den Tüpfelkreis dieses Stigmas möglichst zu vergrößern, zusammenhängt.

Bei den im Wasser lebenden Larven zeigen die Stigmen eine ganz andere Beschaffenheit; eine ähnliche Schutzvorrichtung wie bei den anderen Medien ist hier überflüssig; das Stigma ist entweder, wenn es sich an der Wasseroberfläche befindet und das Tier atmet, der Luft direkt ausgesetzt, oder, wenn das Tier untertaucht, wird es durch Klappen oder durch Einziehen geschützt. Demzufolge ist das Stigma selbst nicht mit besonderen Tüpfeln versehen, sondern höchstens mit einer gleichmäßig dünnen Haut bekleidet; ob hier eine wirkliche Öffnung vorhanden ist, hält meistens schwer zu entscheiden. Bei *Ptychoptera* (Fig. 20) z. B. enden die beiden großen Tracheen in der Atemröhre mit je einer länglichen Partie mit abweichender, keine Chitinspiral zeigender Wandbildung, also mit einer Art Filzkammer; an der Spitze derselben erscheint eine ungefähr halbkreisförmige Stelle, welche durch eine schwach braun gefärbte Membran verschlossen ist. Auch hier dürfte es sich indessen nicht um primitive Verhältnisse handeln; wahrscheinlich haben wir es hier mit einem durch Verlorengehen der Tüpfel sekundär vereinfachten Tüpfelstigma zu tun.

1) de Meijere, J. C. H., in: Tijdschr. Entomol., Vol. 38, p. 89.

Die Phylogenese dieser Wasserlarven-Stigmen habe ich indessen noch nicht genügend untersucht; nur möchte ich schon jetzt hervorheben, daß hier vielleicht die Stigmen von *Psychoda* (Fig. 165) einige Aufklärung geben. Bei der auf einem langen Atemrohr nebeneinander gelegenen Hinterstigmen beobachte ich, daß sie gewölbt sind. in der Mitte liegt die braune Stigmennarbe, ringsum umgeben von einem breiten, wenig gefärbten Saum, in welchem noch dicht nebeneinander liegende streifenförmige Tüpfel zu erkennen sind; diese sind aber sehr schmal und heben sich weniger von der Umgebung ab als gewöhnlich. Es ist also nach dem Schema eines Stigmas mit zentraler Narbe gebaut, zeigt jedoch schon ein Zurückgehen der Tüpfel.

Auch das kleine Vorderstigma von *Psychoda* ist stark gewölbt und länglich vorgezogen. An der Spitze erscheint als trichterförmige Einsenkung die Stigmennarbe; mehr nach unten hin beobachte ich wenigstens an der Ventralseite ein paar kleine längliche Tüpfel.

Eine große runde zentrale Stigmennarbe, rings um welche sich ein vollständiger Kreis durch feine Linien getrennter, zarter, schmaler Tüpfel vorfindet, zeigt sich am Hinterstigma von *Dixa.*[1])

2. Zur Kenntnis der Puppen der Dipteren.

Auch über die Puppen der Dipteren mögen hier einige Bemerkungen einen Platz finden. Genauere Beschreibungen dieses Stadiums liegen nur sehr wenig vor, und auch dann ist auf die Homologie der verschiedenen Teile oft nicht genügend eingegangen. Eine umfassende vergleichende Morphologie auch dieses Stadiums ist bis jetzt noch ein Desiderat, und ich hätte eine viel größere Zahl untersuchen müssen, bevor ich imstande wäre, eine solche hier zu geben. Doch gaben die von mir untersuchten Metamorphosen zu einigen allgemeinen Betrachtungen Veranlassung, welche ich noch durch kurze Mitteilungen über bestimmte andere Dipteren-Puppen zu erweitern vermag.

Die Dipteren-Puppen sind bekanntlich entweder frei oder in der letzten Larvenhaut eingeschlossen; nur bei *Mayetiola* und vielleicht noch einigen Cecidomyiden wird sie zuletzt von der vorletzten Larvenhaut umschlossen. Im allgemeinen sind die freien Puppen von derberer Beschaffenheit als die eingeschlossenen, welche namentlich bei den Cyclorrhaphen innerhalb der oft dicken Larvenhaut nur

1) Meinert, Eucephale Myggelarver, tab. 4 fig. 110.

eine äußerst zarte, fast ganz farblose Chitinschicht besitzen. Bei den nicht eingeschlossenen Puppen ist die Verkittung der Teile verschiedenartig weit vorgerückt, was sich namentlich auf die Beine bezieht. Ihre gegenseitige Anordnung und die Überdeckung derselben durch die Flügelscheiden ist verschiedenartig.

Die Kopfscheide wird gewöhnlich in 3 Stücke gesprengt, ein ungepaartes vorderes Stück und 2 nebeneinanderliegende hintere. Das vordere Stück enthält die Scheiden der Fühler und der Mundteile, die hinteren diejenigen der Facettenaugen. Die die hinteren Stücke trennende mediane Naht setzt sich auf den Thorax bis zum Hinterrücken fort. Die querliegende Trennungsnaht zwischen dem vorderen und den beiden hinteren Stücken fällt mit der Grenze zwischen dem 1. und 2. (Antennal-)segment Berlese's zusammen, wie aus dem Vergleich mit Berlese's Figuren (Gli Insetti, p. 83, fig. 37 und p. 86, fig. 41) hervorgeht, die mittlere Partie der vorderen Kopfplatte ist also das Tergit des Antennalsegments, nach vorn hin folgen Präfrons, Clypeus usw. nebst Sterniten-Teile des 2.—6. Kopfsegments, alle indessen ohne scharfe Begrenzung. Das hintere Plattenpaar, welches die Anlagen der Facettenaugen trägt, repräsentiert die Postfrons (= das 1. Somit) und den Vertex, d. h. tergale Teile der weiteren Segmente (für diese komplizierten Verhältnisse vergleiche man z. B. Berlese's fig. 24 und fig. 68). Auch die gepaarten Ocellen müssen theoretisch diesen Stücken angehören als Anhänge des 1. Somits, während die unpaare Ocelle dem vorderen Stück, im spezielleren dem Tergit des Antennalsegments zuzurechnen ist. Wirklich gibt Lundbeck[1]) an, daß bei *Tabanus*-Puppen bei der Sprengung die 3 kleinen Höckerchen, welche hier meistens vorhanden sind und welche schon Brauer als die Ocellenanlagen gedeutet hat, voneinander getrennt werden, was mit dem theoretisch zu erwartenden Verhalten stimmt. Für *Tabanus* habe ich dies bestätigen können, jedes der gepaarten oberen Stücke behält hier nahe seinem Rande eines dieser Höckerchen; bei *Hexatoma pellucens*, bei welchem aber die Imago keine Ocellen aufweist, scheinen sie mir alle 3 am Oberrande des ungepaarten ventralen Kopfschildes zu verbleiben, so daß hier die Trennungsnaht etwas verschoben zu sein scheint. Bei Puppen der übrigen Familien der Orthorrhaphen habe ich dergleichen Ocellenanlagen nicht beobachtet. Die unpaare

1) Lundbeck, Diptera Danica I, 1907, p. 108.

Kopfplatte ist bei den Limnobiinen und Tipulinen relativ klein, bei den Orthorrhaphen erreicht sie eine bedeutende Größe.

An der Kopfscheide fallen zunächst die Fühlerscheiden auf. Bei Nemoceren sind diese gewöhnlich lang und größtenteils frei, oft mit deutlichen Anzeichen der Gliederung.

Bei den niederen Orthorrhaphen sind sie gleichfalls mehrgliedrig, aber viel kürzer. So finde ich sie bei *Xylomyia* als kurze, seitwärts abstehende Anhänge. Eine gleichartige Lagerung zeigen sie bei der *Thereva*-Puppe (Fig. 72), doch fehlt hier die äußere Gliederung. Als starke, aber kurze, hakenförmige und an der Unterseite mit ein paar sekundären Zähnen versehene Gebilde zeigen sie sich bei *Asilus* und *Dioctria*, und in derselben Gestalt sind sie auch bei *Bombylius* vorhanden (Fig. 169). Bei der Puppe von *Hilara* (Fig. 114) sind sie relativ lang, gebogen und mit einer leichten Gliederung in der Gestalt einer seichten Einschnürung; an der Spitze steht ein kurzer Zapfen.

Dagegen treten die Fühlerscheiden bei *Medeterus* äußerlich nicht deutlich hervor. Wie die Kopfteile hier in dem großen Kopfschilde gelagert sind, habe ich nicht ganz genau beobachten können, aber die Fühlerborste ist in der Mitte gefaltet, so daß ihre Endhälfte der Wurzelhälfte außen anliegt. Höchstwahrscheinlich sind die Fühler, welche offenbar am oberen Ende des dreieckigen Untergesichtsfeldes entspringen müssen, nach unten gerichtet und schaut die Spitzenhälfte wieder nach vorn.

Unter den Cyclorrhaphen finde ich kurze, seitlich abstehende Fühlerscheiden bei *Callimyia*. Bei den Eumyiden scheinen besondere Fühlerscheiden nicht ausgebildet zu sein. Bei *Tachina* (Fig. 170) liegen die Fühler am vorderen Körperende, während sich die langen Fühlerborsten bis über den inneren Augenrand erstrecken.

Was die Facettenaugen anlangt, so sind diese meistens an der Puppenhaut nicht erkennbar. Bisweilen aber zeigt auch schon diese eine mehr oder weniger ausgesprochene Felderung, so z. B. bei *Medeterus*; am besten erkennbar ist diese aber bei *Hilara*.

Als Beispiel dieser Mundteile bei den Nemoceren wäre auf die Figur von *Tipula* hinzuweisen (Fig. 166). Hier erkennt man ganz klar jederseits die Tasterscheide, deren Spitzenteil stark hakenförmig umgebogen ist und dem Wurzelteil anliegt, und eine mittlere Partie, welche in einem kurzen medianen Vorsprung das Labrum erkennen läßt, während die beiden breiten lateralen Lappen Labellen des Labiums entsprechen. Die verschiedenen Teile sind auch bei

Tricyphona immaculata sehr deutlich, das Labrum ist hier größer, die Tasterscheiden sind gebogen, am Ende aber nicht doppelt gefaltet, und die Labellen sind deutlicher getrennt. Daß sich auch schon bei Tipuliden verschiedenartige Verhältnisse vorfinden, geht aus Fig. 45 hervor, welche sich auf *Rhypholophus varius* bezieht. Hier sind die Tasterscheiden ziemlich groß, oben wenig nach außen gerichtet. Zwischen ihnen liegt als trapezförmige Platte die Labialscheide, während das Labrum nur als wenig auffällige schmale Partie auf ihrer Mitte zu erkennen ist.

Daß bei den Culiciden die verschiedenen Scheiden der Mundteile deutlich erkennbar sind, habe ich in meiner Arbeit über die Metamorphose der myrmecophilen Culicide *Harpagomyia splendens*[1]) schon angegeben. Ober- und Unterkiefer-, Mandibel- und Maxillenscheide sind hier lang, die Tasterscheide bildet eine kurze Schuppe an der Wurzel der Maxillenscheide.

Nach demselben Schema gebildet wie bei *Tipula* sind die Verhältnisse bei Cecidomyiden, wie z. B. bei *Rhopalomyia ptarmicae* (Fig. 167), nach einer Abbildung von Miall u. Hammond (The harlequin fly, p. 140) auch bei *Chironomus*. Das Verhalten bei *Xylomyia* (*Solva*) geht aus Fig. 168 hervor. Da hier nur die Exuvie vorlag, so sind nicht mit vollständiger Sicherheit die verschiedenen Fortsätze am Unterrand des Kopfschildes zu deuten, aber nach aller Wahrscheinlichkeit liegen median Oberlippen- und Unterlippenscheiden übereinander, während der nächstfolgende Fortsatz nach Analogie mit anderen Orthorrhaphen-Puppen die Unterkieferscheide ist. Dann folgen nach außen hin die größeren Tasterscheiden.

Bei den übrigen von mir untersuchten Orthorrhaphen sind die Scheiden von Ober- und Unterlippe äußerlich gut erkennbar; die der Unterlippe ist, wie es auch schon bei *Xylomyia* (Fig. 168) der Fall ist, entgegen dem Verhalten bei mehreren Nemoceren, nicht median geteilt oder eingeschnitten. Dem langen Rüssel entsprechend ist bei *Bombylius* auch die Unterlippenscheide sehr lang und ragt über die Flügelscheide hinaus.

Die Scheiden der Unterkiefer sind zu beiden Seiten der Oberlippe oft als sehr kurze zapfenförmige Organe erkennbar (*Thereva*, *Hilara*, *Medeterus*); bei den Asiliden sind sie, entsprechend der relativ starken Entwicklung der Unterkiefer bei der Imago, relativ groß.

---

1) de Meijere, J. C. H., in: Tijdschr. Entomol., Vol. 54, 1911, tab. 14 fig. 7, 8.

Mehr nach außen hin liegen dann die Tasterscheiden; diese ragen hier aber nicht seitlich aus der Kopfplatte hervor, sondern sind nur durch Nähte als besondere Organe erkennbar; die Taster sind denn auch bei diesen Formen meistens nicht stark ausgebildet. Bei *Bombylius* (Fig. 169) sind auch die Unterkieferscheiden lang; sie fassen die Unterlippenscheide zwischen sich, sind aber kürzer als diese.

Bei den Cyclorrhaphen ist die Rüsselscheide relativ lang (man vgl. Fig. 170 von *Tachina*); der Bogen zwischen den Augen entspricht hier dem oberen Mundrand, denn unmittelbar über demselben erkennt man die beiden Vibrissen. Labrum und Labium sind nur durch eine seichte Querfurche voneinander abgetrennt; besondere Tasterscheiden sind kaum vorhanden, wie dies auch aus einer Figur in „The house fly" von C. Gordon Hewitt (in: Quart. Journ. microsc. Sc., Vol. 52, No. 5, tab. 30 fig. 12) hervorgeht; an der entsprechenden Stelle der Kopfscheide erkennt man nur eine sehr breite und flache Vorwölbung.

Als besondere Puppenorgane sind die Höcker oder Zähne zu deuten, welche man öfters am äußersten Vorderende, also am oberen Teile der ungepaarten Kopfplatte, beobachtet; hierzu gehören die Bohrhörnchen vieler Cecidomyiden-Puppen, die an dieser Stelle vorhandenen hakenförmigen Zähne bei *Asilus*, *Bombylius*, *Hilara*.

Was die Beinscheiden anlangt, so fallen meistens hinter der Unterlippenscheide 2 einander in der Mittellinie berührende Platten auf; dies sind die Scheiden der Vorderhüften. Bei *Rhopalomyia* sind sie relativ kurz, desgleichen bei Tipuliden (*Tryciphona*, Fig. 30); größer sind sie bei *Xylomyia inamoena*. Bei den Orthorrhaphen sind sie oft von bedeutender Größe und geben, weil sie bei der Exuvie mit der Mundteilenpartie verbunden bleiben, dem Angesichtsteil der Puppe eine ganz eigentümliche Physionomie (man vgl. *Dysmachus* Fig. 91, *Hilara* Fig. 112). Nach außen hin folgen dann die querliegenden Scheiden der Vorderschenkel, während die übrigen Teile der Vorderbeine dem Vorderrand der Flügelscheide parallel nach hinten gerichtet sind. Von den Mittelbeinen erkennt man an der Außenseite der Puppen meistens einen kleinen Teil der Hüften; diese Teile liegen als 2 dreieckige Plättchen keilförmig zwischen den Vorderbeinscheiden. Von den Mittelschenkeln ist meistens äußerlich nichts zu sehen; bei *Medeterus* (Fig. 99) liegen hinter den Mittelhüftenscheiden noch 2 kleine Chitinplättchen, welche nach einer reifen Puppe der äußersten Wurzel der Mittelschenkel entsprechen.

Beim Auskriechen der Imago wird von der Dipteren-Puppe

die Haut des Kopfes und Thorax in bestimmter Weise gesprengt. Wie schon gesagt, bleiben bei den meisten Orthorrhaphen die großen Scheiden der Vorderhüften mit der Kopfplatte verbunden, während sich auch hier die Scheiden der Mittelhüften ringsum von den sie umgebenden Platten abtrennen. Bei *Medeterus* indessen bleiben die ventralen Stücke alle miteinander verbunden und lösen sich nicht einmal die lateralen Kopfplatten in ihrer unteren Hälfte ganz von der vorderen Kopfplatte los.

Die Tarsenspitzen jeder Seite liegen bei den von mir untersuchten Puppen der brachyceren Orthorrhaphen hintereinander, wie es nach HEEGERS Figur auch schon bei *Xylophagus* [1]) der Fall ist. Gleiche Anordnung findet sich auch bei *Rhyphus* und bei *Trichocera* [2]), während bei manchen anderen Tipuliden diese Spitzen nebeneinander liegen, also alle in einer Fläche, obgleich sie nicht alle von gleicher Länge zu sein brauchen. Auch bei den Eumyiden liegen sie hintereinander; dies dürfte das primitivere Verhalten repräsentieren.

Bekanntlich liegen bei einem Teil der Nemoceren die Spitzen der langen Beinscheiden eigentümlich S-förmig gefaltet dem Thorax dicht angeschmiegt. Dies findet sich bei Culiciden, Chironomiden Dixiden, indessen nicht bei *Ceratopogon*, bei welcher Gruppe die Beine jedoch relativ kurz sind. OSTEN-SACKEN [3]) hat schon darauf hingewiesen, daß bei *Ptychoptera* die Beinscheiden diese Faltung nicht zeigen, aber, wie bei den Tipuliden die Regel, dem Hinterleib anliegen und im Endteil gerade gestreckt sind, trotzdem diese Gattung verlängerte Beine besitzt. OSTEN-SACKEN findet hierin einen der Gründe zur Zurückweisung der Meinung BRAUER's, daß *Ptychoptera* den Eucephalen näher steht als den Tipuliden.

Der Thorax wird beim Auskriechen der Fliege durch eine Mediannaht gesprengt, welche sich bis zum Vorderrand des immer sehr kurzen Metathorax erstreckt. Am äußersten Vorderrand des Thorax liegt das Prothoracalstigma der Puppe.

Das Abdomen der Dipteren-Puppe zeigt im allgemeinen einfache Verhältnisse. Verwachsungen bestimmter Ringe, wodurch die Beweglichkeit zuletzt eine sehr beschränkte oder ganz aufgehoben

---

1) HEEGER, Neue Metamorphosen einiger Dipteren, in: SB. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Cl., Vol. 31, 1858, tab. 3.

2) KEILIN, in: Bull. sc. France Belg. (7), Vol. 46, tab. 5 fig. 6.

3) OSTEN-SACKEN, On the characters of the three divisions of Diptera: Nemocera, Nemocera anomala and Eremochaeta, in: Berlin. entomol. Ztschr., Vol. 37, 1892, p. 462.

wird, wie es bei Lepidopteren der Fall sein kann, finden sich hier nicht. Die mittleren Ringe sind hier alle gleichartig; gewöhnlich tragen sie nahe ihrem Hinterrande eine oder mehrere Querreihen von Haaren oder Dornen, zwischen welchen Sinnespapillen verschiedenartig zerstreut sind; öfters finden sich Sinnesborsten an der Basis bestimmter Dornen. Die Anzahl dieser Dornengürtel ist verschieden; 6—7 finden sich bei mehreren Limnobiinen; hier fehlt einer am 1. Abdominalring; bei den Orthorrhaphen sind sie gewöhnlich auch hier vorhanden, bisweilen sogar stärker entwickelt als an den folgenden Ringen, wie z. B. bei *Dysmachus trigonus*.

Bei den Cecidomyiden sind die kleineren, überall zerstreuten Wärzchen, welche auch bei anderen Dipteren-Puppen gewöhnlich in verschiedener Ausbildung vorhanden sind, oft relativ stark. Bei vielen sind sie hier in einer am Vorderrande der Ringe liegenden Partie zu größeren Dornen ausgebildet, während nahe dem Hinterrande die relativ stark entwickelten dorsalen Sinnespapillen liegen.

Über den Bau der Puppenstigmen habe ich seinerzeit eine besondere Abhandlung publiziert[1]) und bin in verschiedenen späteren Aufsätzen auf den Gegenstand zurückgekommen. Ich habe nachgewiesen, daß auch bei diesen dasselbe Schema vorherrscht, welches den Larven eigentümlich ist, nämlich dasjenige der Tüpfelstigmen. In den meisten Fällen liegt hier die Stigmennarbe seitlich, nur ausnahmsweise, wie bei den Prothoracalstigmen der Bibioninen, kommt es zu einem vollständigen Tüpfelkreis, mit zentraler Stigmennarbe, wie ein solcher auch bei den Larven in dieser Gruppe vorhanden zu sein pflegt. Ganz ähnliche Stigmen mit geschlossenem Tüpfelkreis finde ich auch bei *Panorpa*-Larven, offenbar wieder als Folge einer parallelen Entwicklung.

Die sehr langen Stigmenhörner von *Medeterus* zeigen in gewöhnlicher Weise die Hornfilzkammer, aber ihr fehlen die Tüpfel. Auch Lübben[2]) hat bei den kürzeren Atemhörnern von *Thrypticus smaragdinus* Gerst. keine Tüpfel auffinden können. Stigmenhörner sind bei dieser Gattung auch zu 4 Paar jederseits am Hinterleibe

---

1) de Meijere, J. C. H., Über die Prothoracalstigmen der Dipterenpuppen, in: Zool. Jahrb., Vol. 15, Anat., 1902, p. 623, 692. — Ders., Zur Kenntnis der Metamorphose von Platypeza, in: Tijdschr. Entomol., Vol. 54, 1911, p. 251—254.

2) Lübben, H., Thrypticus smaragdinus Gerst. und seine Lebensgeschichte, in: Zool. Jahrb., Vol. 26, Syst., 1908, p. 329.

vorhanden, und diese sind hier sogar noch länger als die Prothoracalhörner.

Auch das Durchbrechen der Prothoracalstigmen habe ich seinerzeit in Betracht gezogen und jetzt dem früher darüber Angegebenen meine Mitteilungen über die Lage dieser Hörnchen bei den Pipunculiden und die Sprengungsweise[1]) ihrer Puparien hinzugefügt. Es ergab sich, daß hier wieder ein eigener Modus auftritt, so daß wir bei den Puparien besitzenden Dipteren jetzt folgende Schemata unterscheiden können, wobei mit I—III die Thoracalringe, mit 1—3 die 3 ersten Abdominalringe gemeint sind:

Stratiomyiden. Längsspalt in II—1; dorsaler Querspalt in Anfang II und Anfang 1. Kein Durchbruch.

Lonchoptera. Längsspalt von Anfang 1 bis Anfang 4; dorsale Querspalte in 1 und 4. Durchbruch in 2.

Phoriden. Mediane und laterale Längsspalte in 1, 2, 3 oder (z. B. bei *Phora bergenstammi*) in III, 1, 2, 3. Dorsale Querspalte meistens in 1 und 3. Durchbruch in 2.

Syrphiden. Schiefliegender lateraler Längsspalt in I—3. Dorsale Querspalten in III und 3. Durchbruch in 1.

Pipunculiden (Fig. 144, 145). Bei *Chalarus* Ringspalt im Anfang 2. Dorsaler Querspalt zwischen III und 1. Dorsale schiefliegende Spalte zwischen III und 1; dorsal-lateraler Spalt von III bis Anfang 2. Lateraler Längsspalt von I bis Anfang 2 (bei *Pipunculus* fehlend). Durchbruch zwischen 1 und 2.

Platypeziden. Seitliche Längsspalte in II—1. Dorsale Querspalte in II und 1. Kein Durchbruch.

Eumyiden. Laterale Längsspalte in I—1. Ringspalt im Anfang 1. Durchbruch in 1.

Unter den Dipteren, welche durchbrechende Stigmenhörner zeigen sollen, nennt Bouché[2]) auch *Scatophaga merdaria*. Diese Angabe muß auf einem Versehen beruhen, denn bei *Scatophaga* habe ich bestimmt nicht durchbrechende beobachtet. Der Tatsache, daß hier *Sc. stercoraria* (geschlüpft 14. Mai 1912 aus einer im April unter faulen Blättern gefundenen Larve) vorlag, ist diese Differenz doch wohl nicht zuzuschreiben. Bei den Scatomyziden sind demnach bis jetzt nur nicht durchbrechende Stigmen bekannt, während bei den Anthomyiinen beiderlei Verhältnisse vorkommen (*Fannia*, *Pegomyia*

1) de Meijere, J. C. H., Über die Larve von Lonchoptera, in: Zool. Jahrb., Vol. 14, Syst., 1900, p. 120—124.

2) Bouché, Naturgeschichte der Insekten, p. 93.

mintheiwi, *Caricea*, *Acanthiptera*, *Chortophila* mit nicht durchbrechenden, *Mydaea*, *Hydrotraea*, *Musca*, *Stomoxys* usw. mit durchbrechenden Hörnern. Die Helomyzinen haben durchbrechende, die übrigen Acalyptraten im allgemeinen nicht durchbrechende Hörner. Wir finden demnach beiderlei Verhältnisse eigentümlich gemischt, wobei zu beachten ist, daß die Formen mit durchbrechenden Hörnern überdies das vollständige innere Stigma besitzen. Anders ist das Verhalten bei den Aschizen, wo entweder nur ein durchbrechendes (Phoriden, Lonchopteriden) oder nur ein nicht durchbrechendes Stigma vorhanden ist (Platypeziden); bei den Syrphiden finden sich beiderlei Verhältnisse. Auch hier liegt es nahe anzunehmen, daß das durchbrechende Stigma polyphyletisch entstanden ist, zumal die Durchbruchstelle so verschieden ist. Im allgemeinen ist das nicht durchbrechende primitiver. Doch scheint in gewissen Fällen das durchbrechende Stigmenhorn sekundär wieder zurückgegangen zu sein. Dies scheint mir einerseits für die parasitischen Tachiniden, z. B. für *Masicera pratensis* Mg., welche nach meinen früheren Untersuchungen ein rudimentäres Stigmenhorn besitzt, wahrscheinlich, denn diese Formen sind doch von nicht parasitischen, z. B. wie *Calliphora*, mit gut entwickeltem durchbrechendem Stigmenhorn herzuleiten; vielleicht steht die Rückbildung mit der dünneren Puparienwand dieser sich nicht in die Erde verpuppenden Formen in Verbindung. Andrerseits hat auch *Syrphus* infolge der Lebensweise sehr dünnwandige Puparien, wenigstens viel dünner als die der in die Erde gehenden Syrphiden, und vielleicht auch dementsprechend das durchbrechende Hörnchen verloren.

Ich habe früher schon betont, daß z. B. bei *Platychirus* ein kleines durchbrechendes Hörnchen vorhanden ist, welches aber einen rudimentären Charakter zeigt. Jedenfalls sind diese Hörner bei den Aschizen und den Schizophoren nicht gleichwertig: bei Aschizen sind es die ganzen nach außen durchbrechenden Stigmen, bei Schizophoren etwas neu Hinzugekommenes; ihr „inneres Tüpfelstigma“ ist mit den Aschizen homolog, ob letzteres die Pupariumwand durchbricht oder nicht, ist hierbei einerlei. Dieses primäre Stigma ist immer mehr oder weniger zweilappig, jeder Lappen zeigt eine wechselnde Anzahl von Tüpfelradien. Bezüglich dieser inneren und äußeren Tüpfelstigmen bin ich also jetzt anderer Ansicht als früher. Nachdem ich in so vielfacher anderer Hinsicht polyphyletischen Ursprung von Merkmalen, bzw. Parallelbildungen, wahrgenommen habe, scheint mir auch das Durchbrechen der Hörner mehrfach aufgetreten zu sein

und möchte ich nicht länger das äußere Horn, weil ein solches auch schon bei Aschizen vorhanden ist, als das primitivere deuten, obgleich es in gewissen Fällen, z. B. bei einigen parasitischen Tachinen, sich wieder zurückzubilden scheint. Bei dieser Betrachtungsweise finden wir also niedere Verhältnisse — nur ein inneres Tüpfelstigma — bei mehreren Anthomyiinen und bei der Mehrzahl der Acalyptraten. Ein äußeres Tüpfelstigma hat sich wohl bei den Helomyzinen wie bei einem Teil der Anthomyiinen entwickelt und wurde auch bei den mit letzteren nahe verwandten Tachiniden (alles sensu Girschner) fast ausnahmslos beibehalten. So stellen sich die Eumyiden in nähere Verwandtschaft mit der Platypezinenreihe, denen auch noch durchbrechende Hörner abgehen. Die Hörner der Phoriden, Lonchopteriden, Syrphiden usw. sind dann aber selbständige Parallelbildungen, eine monophyletische Entwicklungsreihe ist nicht mehr zulässig, ebensowenig wie für die eigentümliche Sprengung des Pupariums, in welcher jede Entwicklungsreihe ihren eigenen Weg ging. Einen prinzipiellen Unterschied im Bau habe ich zwischen den Hörnern in den beiden Gruppen nicht auffinden können, ist indessen auch nicht zu erwarten, weil doch beide hornartige Verlängerungen der Filzkammer sind, welche von einer entsprechenden Vorwölbung der äußeren Haut bekleidet sind; mit letzterer stehen sie durch kurze Fortsätze in Verbindung, an deren äußerem Ende die Tüpfel gelagert sind. Daß die Hörner durch Zusammendrehen der Ränder eines Chitingebildes entstehen, also zu einer Röhre verwachsene aufgerollte Platten sind, wie Vimmer [1]) meint, davon habe ich nirgends eine Andeutung gefunden.

3. Über die Bedeutung der larvalen Merkmale für die Systematik.

Im obigen habe ich die Larve von *Trichocera* besprochen und darauf hingewiesen, daß Keilin die Frage aufgeworfen hat, ob, nachdem wir jetzt wissen, daß ihre Larve sich in mancher Hinsicht bedeutend von dem gewöhnlichen Verhalten der Tipuliden-Larven abhebt, nicht genügende Gründe vorlägen, diese Gattung deshalb aus dieser Familie ganz auszuscheiden.

Ich glaube dies verneinen zu müssen. Wenn wir mit Osten-Sacken die Hauptmerkmale dieser Familie erblicken 1. in dem Verhalten der Thoracalnat, 2. dem Geäder, 3. in dem Bau der Legeröhre,

---

1) Vimmer, A., Über die Metamorphose von Aricia laeta usw., in: Soc. entomol., Jg. 26, p. 41—43.

so läßt sich *Trichocera* nach allen diesen Merkmalen als eine Tipulide betrachten. Darüber war unter den Dipterologen bis jetzt auch keine Kontroverse; nur war man öfters in Zweifel, zu welcher Untergruppe das Genus gestellt werden sollte. Schon Osten-Sacken hat öfters darauf hingewiesen, daß die Gattung sowohl mit den Limnophilinen wie mit den Amalopinen Merkmale gemeinsam hat. Sie hat behaarte Augen, wie die Amalopinen, während diese bei den Limnophilinen nackt sind; der männliche Forceps hat längliche, weichhäutige Anhänge, wie manche Limnophilinen, während die Amalopinen eine hornige, starke Zange besitzen. Bei Amalopinen steht die subcostale Querader vor dem Ursprung der Radialader, bei Limnophilinen jenseits dieses Ursprungs und meistens der Spitze der Hilfsader sehr genähert; bei *Trichocera* nimmt sie eine Mittelstellung ein, sie steht jenseits der Wurzel der Radialader, aber weit vor der Spitze der Hilfsader. Überdies zeigt *Trichocera* mehrere Eigentümlichkeiten, welche eine sichere Einreihung erschweren. In dem Aderverlauf sind noch bemerkenswert die Stellung der hinteren Querader in der Nähe des distalen Endes der Discoidalader, meistens unter diesem Ende, bisweilen sogar etwas jenseits desselben, bei *maculipennis* indessen ziemlich weit vor demselben, und die Kürze der Analader. Letzteres Merkmal zeigt auch *Mongoma*.

Ferner ist sehr eigentümlich der Besitz der Ocellen, von welchen nach Osten-Sacken vielleicht nur noch bei *Pedicia* Spuren vorhanden sein sollen. Er sagt (1869, l. c., p. 272): „In two male specimens of *P. albivitta* [der der europäischen *rivosa* äußerst ähnlichen nordamerikanischen Art] I perceive something very like a pair of ocelli on the front, very near the basis of the antennae. I do not see them however, on the front of a female *P. rivosa*, which I can likewise compare. This may be owing to shrinkage . . .“ Ich glaube Spuren von Ocellen auch bei *rivosa* zu beobachten. Die 3 von *Trichocera* liegen an einem querovalen Vorsprung in der vorderen Stirnpartie, eine vorn, 2 je an einer Seite desselben; sie erscheinen wie äußerst kleine glänzend schwarze Punkte. Ein ebensolcher Vorsprung findet sich nun auch bei *Pedicia* und bei mehreren Amalopinen überhaupt. An den Stellen, wo nun bei *Trichocera* die seitlichen Ocellen vorhanden sind, findet sich bei *Pedicia* ein ebenfalls sehr kleiner, jedoch bei mehreren Exemplaren von mir beobachteter gewölbter Punkt, welcher indessen nicht glänzend schwarz, sondern mattgrau wie seine Umgebung ist, und ich glaube in diesem Punkt das Homologon einer Ocelle erblicken zu dürfen. Das häufige Vorhandensein

des Ocellenhöckers bildet indessen gerade noch eine Eigentümlichkeit der Amalopinen. Rudimentäre Ocellen hat im übrigen Rádl [1]) bei allen von ihm untersuchten Tipuliden (*Tipula*, *Pachyrrhina*, *Ptychoptera*, *Limnobia*), ferner auch bei *Culex* aufgefunden und ihren histologischen Bau auf Schnitten untersucht.

Von Osten-Sacken wurde auch schon erwähnt, daß die hintere Thoraxhälfte nicht die mediane Vertiefung aufweist, welche sich bei den meisten Tipuliden hier vorfindet; sie ist aber auch nicht bei allen Amalopinen vorhanden; so ist z. B. bei *Amalopis immaculata* diese Stelle gleichfalls nahezu flach.

Ferner hat schon Osten-Sacken auf den eigentümlichen Bau der Legeröhre hingewiesen, deren obere Klappen in Abweichung von allen anderen Tipuliden nach unten gebogen sind, statt nach oben (Fig. 171). [2]) Auch bei *Ptychoptera* sind die oberen Klappen indessen am oberen Rande konvex, die Spitze ist nach unten gebogen, und die Ptychopterine *Bittacomorpha* soll gar keine Klappen an der Legeröhre besitzen, ebensowenig wie die zu den Eriopterinen gehörige Gattung *Cryptolabis* Ost.-Sack.

Bei den Imagines von *Trichocera* fand ich 4 Malpighi'sche Gefäße; dieselbe Anzahl gibt auch Keilin [3]) für die Larven an. Nach Grobben hat die Larve von *Ptychoptera* deren 5, welche Zahl auch für Culiciden und *Pychoda* gilt. *Chironomus* hat deren aber nur 4, so daß auch bei den Eucephalen hierin keine Übereinstimmung besteht.

Das Empodium ist, wie bei den meisten Tipuliden, stark entwickelt, unten, wie gewöhnlich, unbehaart. Es zeichnet sich dadurch aus, daß es oben gleichfalls fast nackt ist, indem es nur an der Basis ein paar Härchen aufweist. Wie gleichfalls in meiner früheren einschlägigen Arbeit nachgewiesen wurde, weicht *Ptychoptera* in dieser Hinsicht ab [4]); das Empodium ist hier klein, dagegen findet sich unter demselben das unten dichtbehaarte Sohlenläppchen, welches in mannigfacher Gestalt bei den höheren Dipteren vorhanden ist. Da ein unten unbehaartes Empodium sich bei manchen niederen Holometabolen vorfindet, das Sohlenläppchen nur den Dipteren, mit Ausnahme fast aller Tipuliden, eigen ist, so kann das Verhalten bei

1) Rádl, E., Über rudimentäre Punktaugen bei den Tipuliden, in: Bull. intern. Acad. Sc. Prague, Sc. math.-nat., Vol. 11. 1906, p. 268.

2) Osten-Sacken, l. c., 1869, p. 235.

3) l. c., p. 180.

4) de Meijere, J. C. H., Über das letzte Glied der Beine bei den Arthropoden, in: Zool. Jahrb., Vol. 14, Anat., 1901, p. 435.

Ptychoptera nicht als primitiv betrachtet werden. Es ist dies offenbar einer der Punkte, in welchen diese früh abgezweigte Gruppe sich weiter entwickelt hat als die übrigen Tipuliden. Ob erst nach dem Auftreten dieses Läppchens aus diesem Stamme andere Eucephalen ihren Ursprung genommen haben oder ob die gleichartige Änderung der Tarsenspitze mehrfach stattgefunden hat, so daß wir es mit Parallelbildung zu tun haben, ist schwer zu entscheiden.

Nach Abwägung der verschiedenen Charaktere kommt Osten-Sacken[1]) zu dem Resultat, daß die Gattung doch am besten unter die Limnophilinen eingereiht wird, während neuerdings Brunetti sich veranlaßt sieht, die Gattung zu den Amalopinen zu stellen, „with the characters of which it seems to agree much better". [2])

Alles zusammengenommen ist man m. E. berechtigt, für *Trichocera* eine besondere Gruppe der Trichocerinae in der unmittelbaren Nähe der Amalopinae zu errichten, falls man nicht vorzieht, sie als alte Gattung in derselben zu belassen. Jedenfalls scheint mir aber die Verwandtschaft mit dieser Subfamilie zu groß, um eine Abtrennung von den Tipuliden zu rechtfertigen. Dies wäre nur dann zulässig, falls sich aus anderen Gründen ergäbe, daß alle die Übereinstimmungen mit den Tipuliden nur auf Konvergenz beruhten und *Trichocera* also von ganz anderer Wurzel ihren Ursprung genommen hätte als die übrigen Tipuliden. Zu dieser Ansicht führen aber m. E. die Funde bezüglich der Larven überhaupt nicht. Daraus geht jedenfalls hervor, daß diese Larven in mehreren Punkten primitiv sind, namentlich durch den ganz freien Kopf, die Bildung der Unterlippe, den Besitz der Vorderstigmen (welch letzteres Merkmal Osten-Sacken [1869 l. c. p. 5] aus Perris' Mitteilung ganz gut bekannt war). Bei den übrigen Tipuliden ist, wie wir oben sahen, der Kopf gewöhnlich eingezogen, die Rückbildung der Chitinteile ist aber sehr verschiedenartig weit gegangen. Gerade bei den Amalopinen (*Tricyphona, Dicranota* nach Miall) treffen wir noch recht vollständige, obgleich eingezogene, Larvenköpfe.

Daß darauf allein keine Trennung der Imagines in verschiedene Familien zulässig ist, zeigt der Vergleich mit dem Parallelfall bei den Cerambyciden. Hier ist bei den Lamiiten immer und bei den

1) Osten-Sacken, R., Monogr. Diptera of North America IV., in: Smithson. misc. Coll., Vol. 8, 1869, p. 235. — Studies on Tipulidae Part. II, in: Berlin. entomol. Ztschr. Vol. 31, 1887, p. 218.

2) Brunetti, E., Revision of the oriental Tipulidae, in: Records Indian Mus., Vol. 6, 1911, p. 305.

Cerambyciten gewöhnlich der Kopf in den Thorax zurückgezogen, in letzterer Gruppe aber bei den Lepturinen frei, und doch würde es unnatürlich sein, diese deshalb allen anderen Cerambyciden gegenüberzustellen oder sie von denselben ganz abzutrennen.

Durch Annahme einer eingetretenen Einziehung des Kopfes in den Prothorax, bzw. Reduktion der Kopfchitinisierung, nebst Verlust des vorderen Stigmas läßt sich der gewöhnliche Typus der Tipuliden-Larven von demjenigen von *Trichocera* herleiten; auch das gelegentliche Vorhandensein eines stärker chitinisierten Mentums bildet dabei kein Hindernis. Es läßt sich also nur sagen, daß *Trichocera* eine primitive Larve beibehalten hat, vielleicht der weniger versteckten Lebensweise entsprechend, denn viele von den Tipuliden-Larven leben eingegraben in Erde, Mulm usw. Auch wegen einiger Merkmale der Imagines, im besonderen ihrer 3 Ocellen, wäre die Gattung als primitiv unter den Tipuliden zu betrachten, man könnte sie eben deshalb an den Anfang der Gruppe stellen, aber es würde zu unnatürlichen Kombinationen führen, falls man sie von den Tipuliden ganz abtrennen und mit den Eucephalen-Familien Brauer's in nahe Beziehung bringen wollte.

Die Larven der Holometabola können uns offenbar in vielen zweifelhaften Fällen zur Entscheidung der Verwandtschaft von Nutzen sein; sie sind aber mit großer Vorsicht dazu zu benutzen. So würde es doch auch offenbar verfehlt sein, *Plusia* mit den Geometriden in Beziehung zu bringen, weil ihre Raupen wie bei *Metrocampa* unter letzterer Familie die 2 ersten Paare der Bauchfüße verloren haben. Die Unabhängigkeit der Spezialisierung der verschiedenen Stände bei den Lepidopteren hat besonders Radcliffe Grote betont.[1]) Die Divergenz zwischen Larve und Imago ist aber in dieser Dipteren-Gruppe so groß und so ungleichartig, daß das bloß auf die Larven und das bloß auf die Imagines gebaute System einander nicht zu entsprechen brauchen. Beide haben sich gesondert in verschiedener Richtung fortentwickelt; bald ist die Larve weit zurückgeblieben, bald schritt die Imago relativ weniger fort. Bei *Trichocera* blieb die Larve zurück.

Was die Ptychopteriden anlangt, so bin ich der Ansicht, daß auch bei dieser Gruppe von Brauer das Vorhandensein eines freien Larvenkopfes in weit übertriebener Weise als Grund zur

---

1) Grote, Radcliffe A., Specialisations of the Lepidopterous wing, in: Proc. Amer. phil. Soc., Vol. 38, p. 42.

Trennung von den Tipuliden benutzt wurde. Die Imagines stehen hier offenbar den Tipuliden sehr nahe, und ich muß Osten-Sacken ganz recht geben, wenn er die Meinung Brauer's bestreitet, die Gruppe stände den typischen Eucephalen am nächsten. Daß die Gruppe sich früh von dem Tipulidenstamm abgegliedert und seitdem sich merkwürdig wenig weiter entwickelt hat, geht aus dem von Handlirsch[1]) vorgenommenen Studium besonders nach dem fossilen Material hervor; trotzdem sind aber die Unterschiede bei den Imagines beider Gruppen relativ gering; selbst die gewöhnlich am meisten hervorgehobenen Eigentümlichkeiten im Geäder, der Verzweigungsmodus des Radius und die nur in der Einzahl vorhandene Analis trifft nicht für alle fossilen Gattungen zu. Auch hier haben wir es mit einer alten Gruppe zu tun. Die Larven der heutigen Ptychopteren haben namentlich im Kopfbau sehr primitive Verhältnisse beibehalten, trotzdem sie sich in anderen Punkten weitgehend spezialisiert haben, im Anschluß an ihre eigentümliche aquatische Lebensweise. Mit den im Wasser lebenden Larven der echten Eucephalen zeigen sie aber keine weitgehende Übereinstimmung. Man erhält aber ein künstliches System, wenn man sie eben wegen des freien Kopfes zu den Eucephalen stellt. Auch Needham betrachtet sie in seiner Arbeit: Report of the Entomological Field Station conducted at Old Forge N. Y., in the summer of 1905, Albany 1908, p. 240 bloß als eine besondere Tipulidengruppe.

Mit den Dixiden verhält sich aber die Sache anders. Hier weisen auch die imaginalen Merkmale auf die typischen Eucephalen, im spezielleren die Culiciden bzw. Corethrinen, hin; mit diesen stimmt im ganzen das Geäder, welches nur eine oberflächliche Ähnlichkeit mit demjenigen von *Ptychoptera* aufweist, welch letzteres aber durchaus nicht als Typus für die Ptychopterinen im allgemeinen zu betrachten ist. Bei *Dixa* fehlt auch die Quernaht des Thorax.

Daß Osten-Sacken für die Bedeutung der früheren Stände für zweifelhafte Fälle nicht blind war, geht eben aus dem Falle von *Dixa* sehr deutlich hervor; er führt selbst die Eigentümlichkeiten der Larve und der Puppe, bei welcher die Beine nicht gerade gestreckt, sondern in einige Buchten gelegt dem Thorax dicht angeschmiegt sind, wie bei *Culex* und *Chironomus*, als Gründe auf für

---

1) Handlirsch, A., Zur Phylogenie und Flügelmorphologie der Ptychopteriden, in: Ann. naturhist. Hofmus., Vol. 23, 1909, p. 263—271.

ihre Verwandtschaft mit letzteren. Hier handelt es sich aber nicht um primitive, sondern um sekundär erworbene Eigentümlichkeiten, welche Osten-Sacken nicht als Konvergenz betrachten möchte, zumal hier die Charaktere der Imago gleichfalls für eine nahe Verwandtschaft sprechen. Die Übereinstimmung zwischen der *Culex-* und der *Ptychoptera-* bzw. *Trichocera*-Larve besteht aber hauptsächlich in dem primitiven Verhalten des Kopfes, im übrigen ist die Kluft größer als zwischen letzteren und den echten Tipuliden-Larven mit eingezogenem Kopf.

Keilin hat auch besonders auf die Ähnlichkeit zwischen der *Trichocera-* und der *Rhyphus*-Larve hingewiesen. Diese ist allerdings groß, wird aber auch größtenteils durch die beiden gemeinsamen primitiven Merkmale bedingt. Rhyphiden und Tipuliden dürften an der Wurzel zusammenhängen; die Verschiedenheiten zwischen *Rhyphus* und den typischen Eucephalen sind aber zu groß, um eine besonders nahe Beziehung zwischen diesen beiden anzunehmen.

Ein weiterer Fall, wo larvale und imaginale Charaktere in Konflikt geraten, findet sich bei den Cecidomyiden und Sciariden. Während letztere wenig differenzierte, peripneustische, einen gut ausgebildeten, stark chitinisierten, mit kompleten Mundteilen versehenen Kopf aufweisende Larven besitzen, sind die Cecidomyiden durch die wohlbekannten Larven von meistens breiterer Gestalt gekennzeichnet, bei welchen der Kopf sehr wenig entwickelt ist; auch von Mundteilen findet sich kaum mehr eine Spur, während bei sehr vielen Formen an der Ventralseite des Prothorax sich die eigentümliche Spatula sternalis als besonderer Chitinapparat herausgebildet hat. Wegen dieser eigentümlichen Larve bildete Brauer für sie die Gruppe der Oligoneura. Sehr viel schwieriger ist aber die Abtrennung der Imagines; namentlich die Gruppe der Lestremiinen, welche ein relativ gut entwickeltes Flügelgeäder besitzen und deren 1. Tarsenglied nicht verkürzt ist, stimmen mit den Sciarinen in vieler Hinsicht so sehr überein, daß die richtige Unterbringung einiger Gattungen sogar sehr schwer wird. Das gilt z. B. für die Gattung *Zygoneura*, welche von den meisten Autoren zu den Sciariden gestellt wird.

Auch Kieffer kann hier kaum nach den imaginalen Merkmalen eine Entscheidung treffen und meint, daß die noch unbekannte Larve die Entscheidung seinerzeit ermöglichen wird.

Jedenfalls haben wir auch hier 2 scharfgetrennte Larventypen bei fast unmerkbar ineinander übergehenden Imagines.

Die Sache ist in letzter Zeit dadurch kompliziert geworden, daß von Enderlein[1]) auf Grund der imaginalen Charaktere eine von der üblichen Annahme abweichende Trennungslinie angenommen wird. Er will die Lestremiinen von den übrigen Cecidomyiden abtrennen und sie mit den Sciarinen zu einer Gruppe Lycoriidae (= Sciaridae) vereinigen. Bei diesem Verfahren findet sich also gar keine Korrespondenz mehr zwischen Larven und Imagines: beiderlei Larventypen sollen bei den Lycoriiden vorhanden sein, weil der Typus der Gallmückenlarve auch bei einem Teil derselben auftritt.

Es wäre dies indessen ganz zulässig; nur würde daraus hervorgehen, daß der Gallmückentypus der Larven demjenigen der Imagines vorausgeeilt ist, und es würde gerade ein schöner Fall von Divergenz zwischen dem von den Larven und dem von der Imagines hergeleiteten System vorliegen. Obgleich der Fall sich also sehr schön dem Ziele dieses Aufsatzes fügen würde, so scheint mir dennoch Enderlein's Verfahren nicht ganz unanfechtbar zu sein. Denn es haben die Lestremiinen mit den Cecidomyiden einen Charakter gemeinsam, welcher mir von großer Bedeutung zu sein scheint, aber bisher vernachlässigt worden ist, nämlich die eigentümliche Flügelbehaarung. Im allgemeinen setzt sich diese hier aus gebogenen, lose befestigten, als sehr schmale Schuppen zu betrachtenden Haaren zusammen, welche in eigentümlicher Weise mit ihrer Spitze wurzelwärts gerichtet sind, wie mir dies von keinen anderen Dipteren bekannt ist. Ich fand dieses Verhalten bei sehr verschiedenen Cecidomyiden wieder; schon an den noch in der Puppenscheide befindlichen Imaginalflügeln ist es deutlich zu erkennen.

Den Heteropezinen scheint diese Behaarung der Flügelfläche, wenigstens gewöhnlich, zu fehlen[2]); ob dies aber ein primitives Verhalten darstellt oder gleichzeitig mit der Reduktion des Geäders sekundär erworben wurde, ist hier einerlei, weil über diese Gruppe keine verschiedene Auffassung herrscht. Wenn wir nun sehen,

---

1) Enderlein, G., Die phyletischen Beziehungen der Lycoriiden (Sciariden) zu den Fungivoriden (Mycetophiliden) und Itonididen (Cecidomyiden) und ihre systematische Gliederung, in: Arch. Naturg., Jg. 77, 1911, Bd. 1, 3. Suppl.-Heft, p. 119.

2) Bei *Miastor metraloas* wenigstens zeigt die Flügelfläche nur die äußerst kleinen, schwarzen Pünktchen, welche bei anderen Cecidomyiden auch überall zwischen den Haaren vorhanden sind; nur auf den Adern und namentlich am Flügelrande finden sich lange, dünne, distalwärts gerichtete Haare.

daß die Lestremiinen überdies durch das Fehlen der Schienensporne mit den übrigen Cecidomyiden übereinstimmen und von den Sciariden verschieden sind, so liegt doch m. E. kein Grund zur Verschiebung der üblichen Trennungslinie vor. Nur ist hier die Kluft zwischen den Larven eine viel tiefere als zwischen den betreffenden Imagines. Im übrigen haben die Cecidomyiden im allgemeinen gar nicht eine so deutliche, schmale Augenbrücke, wie es nach Enderlein der Fall sein soll, und doch legt er auf dieses Merkmal ganz besonderes Gewicht, indem nach ihm der einzige greifbare Unterschied zwischen Scatopsiden und Sciariden (und die Cecidomyiden haben nach ihm [in: Arch. Naturg., 1911, Bd. 1, p. 117] die völlig gleiche Augenbildung) sein soll, daß bei ersteren die wenn auch nierenförmigen Augen überall ungefähr gleichbreit sind, während die beiden letzteren Gruppen eine schmale Augenbrücke besitzen (in: Zool. Anz., Vol. 40, 1912, p. 262).

Daß, entgegen Enderlein, die Abgrenzung der Sciariden von den Mycetophiliden auch nicht eine so scharfe ist und wenigstens eine solche nicht in der Augenbildung zu finden ist, geht daraus hervor, daß sich die von ihm als besonders wichtig hervorgehobene Augenbrücke, welche die beiden Facettenaugen auf der Stirn miteinander verbindet, auch bei einigen Mycetophiliden findet. Enderlein weist darauf hin, daß bei *Docosia* die Augen hinten nach oben zu etwas verschmälert, sehr schwach zugespitzt und sehr wenig nach oben ausgezogen sind; es ist ihm aber entgangen, daß, wie schon lange bekannt war, viel bessere Ausgangspunkte für die Augenbildung der Sciariden bei anderen Gattungen, nämlich bei der Gruppe der Mycetobiinen, zu finden sind, auf welche seinerzeit auch schon Osten-Sacken genügend hingewiesen hat, dem auch die Bildung des Sciariden-Auges ganz gut bekannt war. Namentlich bei *Plesiastina* findet sich hier oben eine schmaler Fortsatz, welcher von demjenigen der anderen Seite schmal getrennt bleibt; bei *Diadocidia* und *Mycetobia* sind die Augen halbmondförmig. Bei einer *Platyura* aus Neuseeland sollen die schmal streifenförmigen Augenfortsätze einander sogar in der Mittellinie begegnen (Osten-Sacken, l. c. p. 432). Die Mycetobiinen liefern auch im übrigen für unser Thema einen eigentümlichen Beitrag wegen der besonderen Larve, welche im Gegensatz zu den übrigen Mycetophiliden-Larven amphipneustisch ist, während die übrigen peripneustisch zu sein pflegen, so daß diese *Mycetobia*-Larven mit den *Rhyphus*-Larven sehr große Ähnlichkeit zeigen sollen. Wir haben also jetzt 4 primitive Larvenformen,

welche einander recht nahe stehen dürften, nämlich die von *Rhyphus*, *Mycetobia*, *Ptychoptera*, *Trichocera*, welch letztere doch auch deutliche Beziehungen zu den *Bibio*-Larven zeigt. Da ein peripneustisches Tracheensystem offenbar das primäre ist, so ist wenigstens in diesem Merkmal die *Mycetobia*-Larve aus der Mycetophiliden-, Sciariden-, Cecidomyiiden-, Bibioniden-Reihe herausgetreten. Obgleich es nun bei der Möglichkeit von Parallelbildungen schwer zu entscheiden ist, wie die richtige phylogenetische Reihenfolge ausgesehen hat, und es nicht ganz zurückzuweisen wäre, daß die *Rhyphus*- und *Mycetobia*-Larven jede für sich aus einer peripneustischen Vorstufe zu dem amphipneustischen Verhalten gelangt sind, so sind doch *Rhyphus* und die Mycetobiiden aus gemeinsamem Stamm wohl ableitbar, obgleich die jetzt existierenden Gattungen in bestimmten Richtungen differenziert sind. Daß die Mycetobiiden unter den Mycetophiliden überhaupt eine primitive, zentrale Stelle einnehmen, darauf scheint mir auch die Ähnlichkeit ihres Geäders mit den Pachyneuriden hinzuweisen, wodurch sie sich dem Bibionidenstamm nähern. Daß die noch wenig bekannten Pachyneuriden zwischen Scatopsinen und Mycetophiliden eine Brücke bilden, hat Williston erkannt.[1])

Von besonderem Interesse scheint mir hier die Gattung *Mesochria* Enderlein[2]) zu sein, deren Type (*M. scottiana* Enderl.) von den Seychellen stammt und aus der von mir vor kurzem eine 2. Art (*M. cinctipes*) von Java beschrieben wurde.[3]) Durch das Fehlen der Discoidalzelle und auch in anderer Hinsicht scheint diese Gattung zu den Mycetobiinen zu gehören; die holoptischen Augen und die sehr kurzen Schienensporne entfernen sie aber von dieser Gruppe. Wie ich mich persönlich überzeugen konnte, ähnelt das Tier habituell sehr einer Rhyphide, und es ist sehr bemerkenswert, daß sich das Zusammentreffen der Subcostal- und Radialader (r_1 und r_{2+3} nach der neueren Nomenklatur) in ähnlicher Weise bei den Rhyphiden-Gattungen *Olbiogaster*[4]) und *Lobogaster* findet, so daß die Frage be-

---

1) Williston, S. W., Manual of North American Diptera, 3. ed., 1908, p. 141.

2) Enderlein, in: Trans. Linn. Soc. London, Vol. 14, 1910, p. 65.

3) de Meijere, Studien über südostasiatische Dipteren VII., in: Tijdschr. Entomol., Vol. 56, 1913, p. 323.

4) Williston, l. c., p. 155, fig. 50. — Kertész, in: Termesz. Füz., Vol. 25, 1902, p. 4.

rechtigt erscheint, ob nicht aus ähnlichen Rhyphiden unter Verlust der Discoidalzelle die Mycetobiinen herzuleiten seien.

Schwer ist auch die Entscheidung über die phylogenetische Bedeutung des Verhältnisses der Augen bei den Mycetobiinen. Auch hier wird es vielleicht einmal gelingen, die Sciariden von den Imagines herzuleiten, nicht aber die *Sciara*-Larven von den amphipneustischen *Mycetobia*-Larven. Den Stammbaum im einzelnen wieder zu konstruieren, ist eben nicht möglich; wir haben immer mit der Möglichkeit einer polyphyletischen Entstehungsweise der Eigenschaften zu rechnen, dürfen aber annehmen, daß, je näher die Formen einander stehen, desto leichter sie dieselbe Eigenschaft erwerben können. Es wäre also sehr gut denkbar, daß die Sciariden-Reihe von der *Mycetobia*-Gruppe herzuleiten wäre, diese aber erst nachher die amphipneustischen Larven erworben habe. Auch die Puppen von *Mycetobia* entfernen sich von denen der übrigen Mycetophiliden durch den Besitz von Dornenquerreihen an den Abdominalsegmenten; nach Lyonet, Dufour und Perris besitzen sie deren 2 Reihen an jedem Segmente, während bei *Rhyphus* nur je eine vorkommt. Ihr Fehlen bei den übrigen Mycetophiliden, auch bei den Sciariden ist wohl als sekundärer Verlust zu betrachten; den von letzteren ableitbaren Cecidomyiiden fehlen sie gleichfalls; hier sind aber oft Dornen am Vorderrand der Segmente zur Entwicklung gelangt.

Auch Frey[1]) tritt in einer vor kurzem erschienenen Arbeit der großen Bedeutung entgegen, welche Enderlein dem Vorhandensein der Augenbrücke zuweist, und weist richtig darauf hin, daß auch *Diadocidia* eine solche besitzt. Er kann sich deshalb auch nicht damit einverstanden erklären, wenn Enderlein wegen der Augenform die Sciariden von den Mycetophiliden ganz entfernen und mit den Scatopsiden verbinden will; ich stimme hierin mit ihm also überein und betrachte die Augenform als von sekundärer Bedeutung. Finden sich doch auch unter den Chironomiden nach Enderlein's Angaben (p. 122) Genera mit runden Augen neben solchen, wo sie, wie gewöhnlich, nierenförmig sind.

Wenn Frey auf die nahe Beziehung zwischen Sciariden und Cecidomyiden hinweist, so bin ich damit einverstanden, möchte letztere aber doch wegen der Flügelbeschuppung (den Heteropezinen wahrscheinlich sekundär fehlend) als besondere Familie beibehalten.

1) Frey, L., Über die Mundteile der Mycetophiliden, Sciariden und Cecidomyiden, in: Acta Soc. Fauna Flora fenn., Vol. 37, 1913, No. 2, p. 44.

Über wenige Gattungen gehen die Ansichten so sehr auseinander wie über *Anarete*. Das Tier wurde bald bei den Cecidomyiden (Abt. Lestremiinae; Loew), bald bei den Scatopsiden (Schiner, Osten-Sacken, Kieffer), bald bei den Sciariden (Zetterstedt) eingereiht. Leider ist die Larve bis jetzt unbekannt, so daß wir dieser keine Argumente für oder gegen die eine oder andere Ansicht entnehmen können. Da die eigenartige Flügelbehaarung der Lestremiinen fehlt, so kommt diese Gruppe wohl am wenigsten in Betracht. Eine Entscheidung zwischen Sciariden und Scatopsinen ist aber nicht leicht; das Tier hat mit den Sciariden die Gestalt und die langen, dünnen Beine, die Augenbrücke und die mehrgliedrigen Taster gemeinsam, mit den Scatopsiden indessen 2 von Enderlein[1]), welcher neuerdings für ihre Lestremiiden-Natur eingetreten ist, nicht erwähnte, aber doch schon bekannte Merkmale, nämlich die Abwesenheit der Schienensporne und das relativ große Empodium, außerdem stimmt das Flügelgeäder durch die Kürze der Vorderrandadern am meisten mit *Scatopse*. Es handelt sich wieder darum zu entscheiden, welche Merkmale hier als polyphyletisch entstanden zu betrachten sind. Der in diesen Sachen sehr scharfblickende Osten-Sacken hat seinerzeit auf die phylogenetische Bedeutung derjenigen alten, für das Individuum keinen nachweisbaren Wert besitzenden Merkmale hingewiesen, welche er als „atavic index characters" bezeichnete. Solche Charaktere scheinen mir aber die erwähnten Eigentümlichkeiten der Beine zu sein. Dazu kommt, daß auch *Corynoscelis*, eine Gattung, welche auch Enderlein zu den Scatopsinen rechnet, mehrgliedrige Taster besitzt. Meinerseits wäre ich also geneigt, hier die Augenbrücke und die Gestalt als polyphyletisch entstandene Parallelbildung zu betrachten, und finde jedenfalls keinen genügenden Grund, die übliche Einreihung dieser Gattung bei den Scato-

1) Enderlein, l. c., p. 121. — Anarete stettinensis, in: Stettin. entomol. Ztg., 1911, p. 132. An letzterer Stelle bezeichnet E. sie als Sciaride. Daß er hier aber speziell an die Lestremiinen, welche er mit zu den Sciariden rechnet, gedacht hat, geht aus dem Stammbaum an der erstzitierten Stelle im Archiv f. Naturg. hervor. Zetterstedt aber reiht die Art *coracina* schlechthin in die Gattung *Sciara* ein, trotzdem er auch die Gattung *Lestremia* aufführt. In einem neueren Aufsatz (in: Zool. Anz., Vol. 40, 1912, p. 262) hat Enderlein die Lestremiini von den übrigen Lestremiinae, welche darin als Campylomyzinae zusammengefaßt werden, abgetrennt und mit den Sciarinen vereinigt. Da auch *Anarete* eine gegabelte Media besitzt, so gehört also auch diese Gattung zu seinen Sciarinae, womit er der Zetterstedt'schen Auffassung näher gerückt ist.

psinen zu verlassen, so daß ich auch hierin Enderlein's reformatorischen Tendenzen nicht folgen möchte, um so eher, als auch von Enderlein die Augenbrücke als besonders hervorragendes Merkmal betrachtet wurde. Wir finden aber gleich bei *Aspistes*, im übrigen einer echten Scatopsine, tief eingeschnittene Augen mit einem schmäleren oberen Fortsatz; obgleich nun diese Fortsätze hier in der Mittellinie getrennt bleiben, scheint es mir doch nicht möglich, hier eine scharfe Trennungslinie den Sciarinen gegenüber zu konstruieren: diese Brücke entsteht offenbar polyphyletisch. Nach ihm ist doch die Verschmälerung der nierenförmigen Augen auf der Stirn der einzige greifbare Unterschied zwischen Sciariden und Scatopsiden, welche beide Gruppen er als Zygophthalmen zusammenfaßt (in: Zool. Anz., Vol. 40, 1912, p. 262).

Was den Prätarsus anlangt, so habe ich seinerzeit nachgewiesen, daß bei mehreren Scatopsinen ebensogut 3 Haftläppchen vorhanden sind wie bei den Bibioniden, daß aber die 2 seitlichen von geringer Entwicklung sind (*Scatopse*, *Aspistes*). Bei *Anarete* finde ich von diesen beiden noch keine Andeutung, das mittlere ist aber breit und groß (Fig. 172). Bei den schwerfälligeren Arten dürfte dem Bedürfnis noch weiterer Ausdehnung des Haftapparats die Ausbildung der Seitenläppchen entsprochen haben. Jedenfalls bildet *Anarete* eine sehr interessante Gattung, deren genaues Studium, namentlich auch der Metamorphose, sehr erwünscht wäre.

Eben aus den voneinander verschiedenen phylogenetischen Reihen der Larven und den Imagines geht deutlich hervor, eine wie große Rolle die polyphyletische Entstehung der Merkmale gespielt hat. Sind wir doch gerade hier gezwungen, wenn wir für die Imagines einen soviel wie möglich monophyletischen Stammbaum konstruiert haben, einen polyphyletischen für die Larvencharaktere anzunehmen und umgekehrt. Für die imaginalen Charaktere unter sich herrscht aber dasselbe Verhalten, auch diese haben jede für sich ihre Entwicklung bestanden und sind an mehreren verschiedenen Stellen des Systems in gleicher Richtung fortgeschritten. Gerade bei den Dipteren scheinen mir solche Parallelreihen für verschiedene Organe schön nachweisbar, ihr Vorkommen erschwert aber die Konstruktion des Stammbaums außerordentlich.

Daß dies sich auch in den kleineren Abteilungen bestätigt, das hat auch z. B. Handlirsch bei seinen Forschungen über die Phylogenie der Ptychopteriden empfunden, wenn er sagt: „Ein

Überblick über alle besprochenen Formen läßt uns erkennen, daß in dieser so artenarmen Gruppe allerlei Entwicklungstendenzen stecken, die selbständig bei verschiedenen nicht direkt auseinander hervorgegangenen Formen zum Durchbruche gelangen. Man mag die Formen nach was immer für einem Merkmale in Reihen anordnen, so wird sich immer wieder ein anderer Charakter ergeben, der heterophyletisch aufgetreten sein muß." Auf eine solche polyphyletische Entstehungsweise weist auch die sehr verschiedenartige Mischung der Merkmale bei den Schizophoren hin; auch hier finden wir offenbar bestimmte Entwicklungspotenzen; eine bestimmte Reihenfolge des Auftretens gibt es offenbar nicht; wie die Merkmale sich auch gesondert voneinander vererben, so entstehen sie auch in gewisser Unabhängigkeit voneinander, bald früher, bald später, so daß von zwei Merkmalen bald das eine, bald das andere sich zuerst zeigt.

An der unteren Schwelle der Dipteren finden wir zweifelsohne die Mycetophiliden, Rhyphiden, Bibioniden und Tipuliden. Welche von diesen die am niedrigsten stehende Gruppe ist, darüber sind die Ansichten noch verschieden. Keine dieser Gruppen, wie wir sie jetzt kennen, ist genügend wenig differenziert, um die anderen von ihr abzuleiten; es kann höchstens noch die Frage sein, welche die meisten primitiven Merkmale zeigt, und nach diesem Maßstabe würde sich vielleicht noch eine Reihenfolge konstruieren lassen, welche der wirklichen Verwandtschaft aber sehr unvollständig entspricht.

Bei den Nemoceren sind als primitive Merkmale zu betrachten:

Runde, auf der Stirn breit getrennte Augen.

Vorhandensein von Ocellen.

Zylindrische Fühlerglieder ohne Sinnesborsten.

Nicht zum Stechen geeignete Mundteile.

Eine große Anzahl von Längsadern, namentlich eine reichliche Verzweigung des Radius.

Schienensporne.

Vorhandensein eines unbehaarten Empodiums; Fehlen von Seitenläppchen.

Hieraus ergibt sich, daß im allgemeinen die Tipuliden primitives Verhalten zeigen, was die Augen, das Geäder und den Pulvillus anlangt; Ocellen und Schienensporne sind bisweilen vorhanden, also wohl erst innerhalb der Gruppe verloren gegangen.

Die Mycetophiliden zeigen die Mehrzahl der primitiven Merkmale, das Geäder ist aber reduziert, das Empodium behaart, über-

dies sind die Hüften wohl sekundär verlängert. Den Bibioniden fehlen die Schienensporne, die Augen sind in verschiedener Weise modifiziert, das Geäder ist reduziert, die Seitenläppchen sind bei den Bibioninen vorhanden; primitiv sind die Ocellen, die Fühler (wohl sekundär mit verringerter Gliederzahl).

Bei den Rhyphiden sind die Männchen holoptisch, die Fühler haben keine längeren Sinnesborsten, der Radius zeigt weniger Äste als beim Tipulidenstamm, das Sohlenläppchen ist vorhanden.

Im allgemeinen dürften jedoch die Tipuliden die niedrigsten Verhältnisse zeigen, die Mycetophiliden, Bibioniden und Rhyphiden sind in verschiedener Richtung etwas mehr spezialisiert.

Für die Larven sind primitive Verhältnisse die folgenden:

1. Freier Kopf mit vollständiger Kopfkapsel.
2. Mehrgliedrige Fühler.
3. Vorhandensein von Augen.
4. Kompliziert gebaute Oberkiefer.
5. Desgl. Unterkiefer mit wenigstens 2gliedrigem Taster.
6. Unterlippe mit großem, freiem Submentum.
7. Peripneustisches Tracheensystem mit möglichst großer Stigmenzahl.
8. Wenige „Knospen" an den Stigmen.

Auch hier finden wir diese verschiedenen Merkmale nicht bei einer und derselben Gruppe, sondern über mehrere verteilt. Was den Kopfbau anlangt, so steht *Ptychoptera* mit ihrem freien Kopf und vollständiger Unterlippe sehr tief. In Hinsicht auf die Stigmenzahl vertreten aber die Bibioniden die älteste Stufe, während, was den Bau der Stigmen anlangt, die Mycetophiliden die ältesten Verhältnisse zeigen. Wenig reduzierte Unterkiefer sind bei den Tipuliden .noch öfters vorhanden. Was die Fühler anlangt, so scheint *Chironomus* mit seinen 5gliedrigen Fühlern obenan zu stehen; 3 Glieder sind bei mehreren anderen Dipteren-Larven mehr oder weniger deutlich nachweisbar, bei *Ptychoptera* ist das 3. Glied schon sehr rudimentär.

Ein komplizierter Oberkiefer ist bei *Trichocera* und einigen anderen Tipuliden, weniger ausgesprochen bei *Rhyphus* vorhanden.

So finden wir überall alte und neue Merkmale gemischt, und obgleich es einigermaßen gelingt, eine Phylogenie der Organe zusammenzustellen, so ist die Feststellung des Stammbaumes der Tiere sehr schwer und unsicher. Auch die Paläontologie gibt hier keine Aufschlüsse. Die ersten Dipteren treten im Lias auf, aber

hier finden sich gleich 4 Familien, die Architipuliden, Protorhyphiden, Eoptychopteriden und die Bibioniden[1]), also, mit Ausnahme der Mycetophiliden, gleich Vertreter aller hauptsächlich in Betracht kommenden Gruppen.

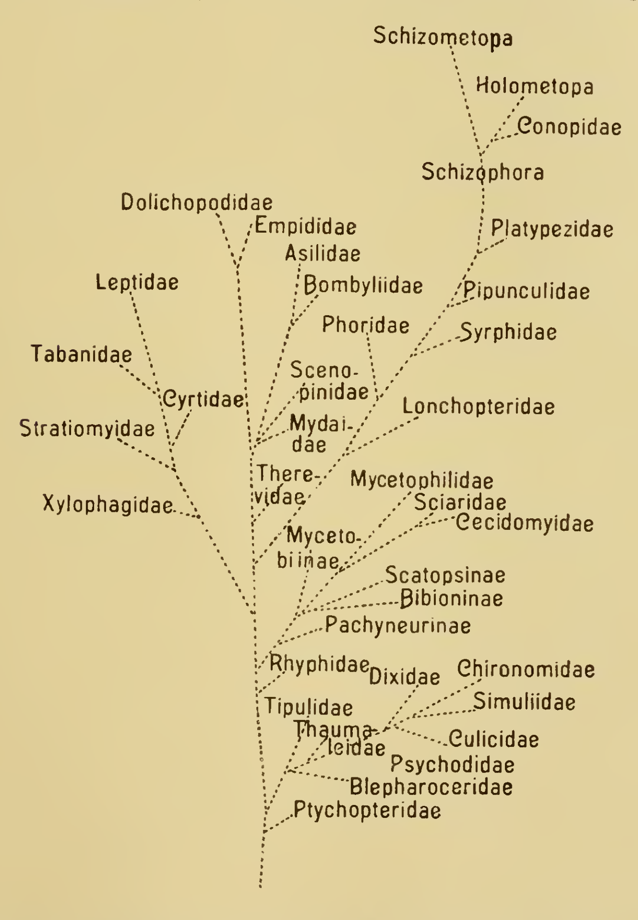
Im großen ganzen finde ich mich hier in Übereinstimmung mit den Ausführungen von Handlirsch bezüglich der Phylogenie der Dipteren. Auch dieser Forscher hält ein polyphyletisches Auftreten verschiedener Merkmale für wahrscheinlich, so unter anderem auch was die Rückbildung des Kopfes anlangt. Durch meine Untersuchungen wird dies bestätigt, da sich auch anatomisch verschiedene Wege nachweisen lassen. Was bei Handlirsch's Betrachtungen besonders in die Augen fällt, ist, daß es nicht gelingt, die größeren Gruppen voneinander abzuleiten, sondern daß fast immer auf sehr niedrig stehende Urdipteren zurückzugreifen ist; auch dies stimmt mit meinen Befunden. Den Anschluß der Cyclorrhapha will Handlirsch noch bei therevidenartigen Vorfahren finden; es ist fraglich, ob selbst hier noch weit genug zurückgegangen wird, weil selbst bei diesen der Larvenkopf schon sehr bedeutend in anderer Richtung als bei Cyclorraphen spezialisiert ist. M. E. dürften die Reihen der Homoeodactyla (Eremochaeta), die Threviden-Reihe, die Cyclorraphen-Reihe alle an primitive Urdipteren, welche noch zu den Nemoceren gehören, anschließen. Wenn Handlirsch die Stratiomyiden und Xylophagiden zusammen auf Rhachiceriden zurückführt, so wäre dies wegen des einfachen, nemocerenähnlichen Fühlerbaus letzterer wohl möglich; nur kennen wir diese Tiere im übrigen nur erst wenig genau und leider ihre Larven gar nicht. Osten-Sacken, der die Gattung *Rhachicerus* aus eigener Anschauung kannte, hält sie für eine Xylophagide[2]), was ich nach einem mir gerade vor kurzem in die Hände gekommenen Exemplar bestätigen kann.

Der kürzlich verstorbene Wesché veröffentlichte (in: Biol. Bull., Vol. 23, 1912, p. 250—270) einen Aufsatz über die Phylogenie der Nematocera. Obgleich seine in bekannter Weise ausgeführten mikroskopischen Detailuntersuchungen von Interesse sind, so scheinen mir einige seiner Schlüsse bezüglich der systematischen Verwandtschaft nicht gerade stichhaltig. So fällt in seinem Stammbaum p. 259 die weite

1) Berlese, A., Gli Insetti, Vol. 2, p. 169.

2) Osten-Sacken, On Professor Brauer's paper: Versuch einer Charakteristik der Gattungen der Notaconthen 1882, in: Berlin. entomol. Ztschr., Vol. 26, 1882, p. 379; in: Ann. Mus. civ. Genova, Vol. 16, 1880, p. 408.

Trennung der Stratiomyiden von den Tabaniden und Leptiden auf, andrerseits die zwischen Asiliden und Bombyliiden. Mir will es scheinen, daß mehrere der von Wesché beobachteten Merkmale, so das Verhalten der Augenstruktur und der Mundteile, öfters in verschiedenen Gruppen eine parallele Entwicklung durchlaufen und nur mit großer Vorsicht zur Feststellung der verwandtschaftlichen Beziehungen zu be-



nutzen sind. Auch möchte ich mich Williston anschließen, wenn er in einer Anmerkung auf p. 263 die Tipuliden als primitiver als die Rhyphiden betrachtet haben will. Aus Wesché's Untersuchungen geht immerhin hervor, welch eine Fülle von bemerkenswerten Verschiedenheiten die mikroskopische Untersuchung zutage fördert, so daß auch diese am wenigsten zu vernachlässigen ist.

In einer schönen Arbeit über die Blepharoceriden Italiens (in: Boll. Soc. entomol. Ital., Vol. 44, 1912) hebt Bezzi den archaischen Charakter dieser Familie hervor, welcher sich besonders durch den Besitz der thoracalen Quernaht und die den ganzen Flügel umgebende Randader kund gibt. Auch er stellt sie in die Nähe der Ptychopteriden (Liriopiden), welche er als die ältesten Dipteren betrachtet. Was den von ihm gegebenen Stammbaum (p. 93 Sep.) anlangt, so dürften hierin die Rhyphiden (Phryniden) zu weit von den Bibioniden und Mycetophiliden (Fungivoriden) getrennt sein, desgleichen letztere von den Sciariden (Lycoriiden). Auch die Thaumaleidae (= Orphnephilidae) sind nach Bezzi (in: Boll. Lab. Zool. gen. agrar. Scuola sup. Agricolt. Portici, Vol. 7, 1913, p. 239) eine sehr alte Familie, welche einerseits zu den Blepharoceriden, andrerseits zu den Psychodiden, Culiciden und Chironomiden Beziehungen zeigt.

Es könnte mir der Vorwurf gemacht werden, daß ich selbst seinerzeit auf Grund der larvalen Merkmale die Abtrennung der Lonchopteren von den Orthorraphen verteidigt habe, und es sind augenscheinlich manche Forscher auch jetzt nicht geneigt, diese offenbar nur in spärlichen Relicten fortbestehende Familie den Cyclorraphen, im spezielleren den Aschizen, zuzurechnen. Im Katalog der paläarktischen Dipteren, Vol. 2, findet sie sich am Ende der Orthorrhaphen. Verrall [1]) betont, je mehr er die Gruppe studiere, um so mehr neige er zu der Meinung, daß ihre richtige Stelle zwischen den Dolichopodiden und Phoriden liege, während letztere, auch sehr verschiedenartig beurteilte Familie nach ihm auf der Grenzlinie zwischen Ortho- und Cyclorraphen liege, aber noch auf der Seite der Orthorrhaphen. Auch die Lonchopteren liegen nach ihm dieser Linie schon recht nahe. Die äußeren Merkmale sind in diesen Familien nicht ganz entscheidend, doch scheint mir der Kopfbau sowohl von *Lonchoptera* wie von *Phora* dem Verhalten der Aschizen, besonders der im Kopfbau einen wenig spezialisierten Charakter zeigenden Platypezinen, nahe zu stehen. Von besonderem Interesse ist hier eine Beobachtung von Leon Dufour, welche ich seinerzeit bei meiner Besprechung der systematischen Stellung von *Lonchoptera* nicht erwähnt habe, weil ich sie damals übersehen hatte. L. Dufour sagt [2]): „Par la forme de ses glandes salivaires, par la longueur de

1) Verrall, G. H., British Flies, Vol. 5, 1909, p. 43.

2) Dufour Léon, Recherches anat. et physiol. sur les Diptères, in: Mém. Acad. Sc. Paris, Sc. math. et phys., Vol. 11, 1851, p. 277.

son canal alimentaire, par l'absence de bourses ventriculaires, caractère anatomique d'une grande valeur, par ses vaisseaux hépatiques à deux canaux cholédoques, enfin, par la privation de ballons trachéens dans l'abdomen, la Lonchoptère appartient à la grande famille de Muscides acalyptérées."

Ein ähnlicher Fall, wo die imaginalen Differenzen lange Zeit verkannt wurden, findet sich bei den Gattungen *Xylomyia* und *Xylophagus*, welche früher zusammen zu der Familie Xylophagidae gestellt wurden. Bei *Xylophagus* findet sich aber eine freie Puppe, während bei *Xylomyia* die Puppe von der letzten Larvenhaut eingeschlossen ist wie bei den Stratiomyiden. Namentlich die Beobachtungen des scharfsichtigen Osten-Sacken ließen erkennen, daß hier zwischen den Imagines bestimmte Differenzen vorhanden waren, welche auf nähere Verwandtschaft von *Xylomyia* mit den Stratiomyiinen, von *Xylophagus* mit der Leptiden-Tabaniden-Reihe hinwiesen, und so reiht Verrall *Xylomyia* bei den Stratiomyiden ein, während *Xylophagus* eine besondere Familie: Xylophagidae bildet, welche der Leptidenreihe näher steht. Hier gehen also Verschiedenheiten in der Metamorphose mit solchen in den Imagines parallel, obgleich erstere weit auffälliger sind, und auch hier ist die Ähnlichkeit in den Imagines nicht als Konvergenz zu deuten, sondern wir haben es vielmehr mit nahe verwandten Tieren zu tun, deren Abkömmlinge sich in verschiedener Richtung weiter entwickelten. *Xylomyia* steht auch nach der Meinung Austen's [1]) an der Wurzel des Stammes, welche zu den Stratiomyiden führt, zunächst den Berinen, *Xylophagus* bildet die Wurzel des Leptiden-Stammes. Während hier zwischen den Larven beider Gruppen eine weite Kluft besteht, sind die Imagines einander noch dermaßen verwandt, daß selbst neuere Forscher, wie z. B. Lundbeck in seiner „Diptera Danica", sie in eine Familie zusammenfassen wollen, was sich auch sehr gut verteidigen läßt; die Larven- wie die Imagoentwicklung ist hier wieder nicht gleichen Schritt gegangen. Der Kopfbau der *Xylophagus*-Larve ist nicht genügend bekannt, doch dürfte in dieser Hinsicht die *Xylomyia*-Larve die niedrigste Stufe vertreten, während in der Verpuppungsweise letztere mehr spezialisiert ist. Darin aber, daß die mit ziemlich derber Chitinhaut versehene Puppe

1) Austen, E. E., On the preliminary stages and the mode of escape of the imago in the Dipterous genus Xylomyia, in: Ann. Mag. nat. Hist. (7), Vol. 3, 1899, p. 181—190.

letzterer selbständig aus der T-Spalte des Pupariums bis auf die Hinterleibsspitze hervorbricht, vertritt diese Gattung eine tiefere Stufe als die echten Stratiomyiden.

Jedenfalls zeigt die *Xylophagus*-Larve, desgleichen wie diejenige von *Coenomyia*, einen wahrscheinlich größtenteils freien, gut chitinisierten Kopf, weicht hierin also von den Leptiden- und Tabaniden-Larven sehr ab, so daß trotz des Abstreifens der Haut bei der Verpuppung es noch sehr fraglich ist, ob ihre Übereinstimmung mit letzteren wirklich so groß ist, daß man sie deshalb weit von den Stratiomyiden zu trennen braucht. Auch sind nach Brauer und Sharp die Thoracalringe und die Hinterleibsspitze noch zum Teil stark chitinisiert, was auch darauf hinweist, daß wir es hier mit einer Zwischenform zu tun haben. — Eine gute Abbildung der *Xylophagus*-Larve gibt letzterer in: Verrall, British Flies, Vol. 5, p. 36; eine mehr schematische findet sich in Brauer's Larven-Arbeit (tab. 4 fig. 80) und bei Perris, Les insectes du pin maritime [in: Ann. Soc. entomol. France (4), Vol. 10 (1870), tab. 3 fig. 70]. Letzterer Autor hat die Verschiedenheit zwischen der *Xylophagus*- und der *Xylomyia*-Larve ganz gut erkannt, weist aber auch schon darauf hin, daß sich in den Mundteilen Übereinstimmungen finden, welchen Rechnung zu tragen ist (ibid. p. 206). Vor kurzem hat Enderlein auch hier eine neue Einteilung einführen wollen (in: Zool. Anz., Vol. 42, 1913, p. 533), aber ich kann mich leider auch hier nicht mit seinen Änderungen einverstanden erklären. Xylophaginen und Solvinen (Xylomyinen) will er zusammen behalten, fügt diesen beiden Gruppen aber noch einen Teil der Berinen (nämlich *Actina* und Verwandte) hinzu, so daß seine neue Trennungslinie zwischen Xylophagiden einer- und Stratiomyiden anderseits mitten durch die alte Gruppe der Berinen verläuft. Daß dadurch erstere zweierlei Larvenformen besitzt, von welchen die eine mit derjenigen der Stratiomyiden übereinstimmt, wäre nach meinen obigen Ausführungen kein Hindernis, aber der Bau der Imagines scheint mir keinenfalls diese Trennungslinie zu rechtfertigen. Seine Familiendiagnose (l. c., p. 534) wird denn auch sehr dürftig und unsicher. Getrennte Augen finden sich bei den ♂♂ mehrerer echter Stratiomyiden; das Auftreten holoptischer Augen hat überhaupt einen sehr polyphyletischen Charakter und ist zur Charakterisierung von Hauptgruppen nur mit großer Vorsicht zu benutzen. Die 3gliedrigen Taster von *Actina* weisen wohl darauf hin, daß hier ein primitives Verhalten beibehalten ist, es ist aber nicht nötig, die Gattung deshalb mit *Xylomyia* in nächste Beziehung

zu bringen, welche eben nur 2gliedrige Taster besitzt, wie im allgemeinen die Stratiomyiden.[1]) Im ganzen kann ich Enderlein's Einteilung nur als mißlungen bezeichnen. Überflüssig scheint mir seine Unterscheidung zwischen *Solva* und *Xylomyia*. Letztere soll Hinterschenkel besitzen, welche nicht verdickt und ohne Zähnelung sind; dann ist aber jedenfalls *marginata* Meig. nicht zu *Xylomyia*, sondern zu *Solva* zu stellen. Daß das Puparium, also auch die Larve, von *Chorisops* demjenigen von *Beris* ähnlicher sieht als demjenigen von *Xylomyia* (= *Subula*), geht aus dem auf S. 210 Angeführten hervor.

Äußerst eigentümlich und lehrreich sind auch die Verhältnisse bei den Phoridae. Die Larven dieser Familie sind namentlich durch die Untersuchungen Keilin's jetzt eingehend bekannt und zeigen auch nach diesem Forscher durchaus den Charakter der Eumyiden-Larven, obgleich sie in einigen nebensächlichen Punkten abweichen. Sie stehen jedenfalls dem Eumyiden-Typus außerordentlich viel näher als der *Lonchoptera*-Larve. Während also die Phoriden-Larven gleich auf eine Verwandtschaft mit den Eumyiden schließen lassen, ist das, was die Imagines anlangt, durchaus nicht der Fall. Kaum eine Dipteren-Familie ist an so verschiedenen Stellen des Systems eingereiht worden wie diese, von Osten-Sacken unter den brachyceren Orthorrhaphen, von Brauer bei den Aschiza, von Th. Becker und Girschner in der Nähe der Mycetophiliden, von Brues am Anfang der Cyclorrapha, von Wesché wieder in der Nähe der Orthorrhapha Brachycera, im spezielleren der *Dolichopodidae*. Namentlich letzterer[2]) hat eine Reihe von neuen Merkmalen, namentlich auch mikroskopischer Natur, untersucht und betont, daß die Phoriden eine ganze Anzahl archaischer Merkmale zeigen, welche sich bei den Nemoceren, zum Teil auch bei den Dolichopodiden wiederfinden. In gewissen Merkmalen, so im Fühlerbau, ist die Gruppe spezialisiert und zeigt unter anderem hierin Ähnlichkeit mit gewissen Dolichopodiden. M. E. hat aber Wesché die Übereinstimmung

---

1) Ich muß hier darauf hinweisen, daß die Zählung der Tasterglieder mir insofern unsicher erscheint, als das 1. Tasterglied auch bei *Chorisops* nur ein unmittelbarer Fortsatz der Maxillenbasis zu sein scheint. Wie dem auch sei, daß bei den niedrigsten Stratiomyiden die Reduktion der Taster am wenigsten fortgeschritten ist, ist nicht Befremdendes und kein genügender Grund, diese von den übrigen abzutrennen.

2) Wesché, W., The systematic affinities of the Phoridae, in: Trans. entomol. Soc. London, 1908, p. 283—296.

mit letzterer Gruppe zu hoch angeschlagen. Bei dem häufigen Auftreten von Parallelbildungen bei den Dipteren ist nicht zu vergessen, daß gleicher Bau noch gar keinen Beweis für direkte Verwandtschaft bildet. Gerade der Umstand, daß die von Wesché betrachteten Merkmale bald auf diese, bald auf jene Familie der Nemoceren oder der brachyceren Orthorrhaphen hinweisen, läßt den Schluß berechtigt erscheinen, daß die Phoriden überhaupt eine sehr alte Familie bilden, deren alte Merkmale sich deshalb in verschiedenen anderen Familien wiederfinden, je nachdem sie von diesen beibehalten worden sind. Die Ähnlichkeit mit den Dolichopodiden beruht zum Teil darauf, daß auch diese Familie schon früh von ihren Verwandten sich abzweigte, also als auch sie noch primitive Merkmale besaß. Weist doch auch schon die große Kluft zwischen Empiden und Dolichopodiden auf eine frühe Trennung hin, was die Imagines anlangt, während die Larven beider Familien nur sehr wenig divergierten. Was die spezielle Fühlerbildung anlangt, so dürfte diese als parallele Entwicklung zu betrachten sein, zumal sie gar nicht allen Dolichopodiden eigen ist und nicht einmal bei den primitivsten Gattungen sich findet. Dagegen könnte der übereinstimmende Fühlerbau bei Phoriden und Lonchopteriden auf direkter Verwandtschaft beruhen; wenigstens würde hier die Parallelbildung sich auf auch in anderen Hinsichten nahe stehende Familien beziehen und sich demnach schwerer beweisen lassen.

Die Reihe von Wesché angeführter Merkmale stimmt m. E. also ganz gut mit meinem Befund, was die Larven anlangt, nämlich, daß die Cyclorrhaphen nicht aus hochentwickelten, brachyceren Orthorrhaphen, sondern aus viel niedriger stehenden Dipteren, irgendwo aus archaischen Nemoceren, herzuleiten sind, wo auch die Schwelle der Xylophagiden-Reihe und der Thereviden-Reihe liegt, also aus jener zentralen Nemocerengruppe, von welcher die Mycetophiliden, Bibioniden, Rhyphiden die wenig abgeänderten rezenten Ausläufer sind.

Bei *Musca* und den nächstverwandten Gattungen hat Banks[1]) darauf hingewiesen, daß hier die beiden Mundhaken zu einem verwachsen sind. Auch Banks kommt zu dem Resultat, daß die Differenzierung von Larven und Imagines innerhalb der Calyptraten-Reihe

1) Banks, N., The structure of certain dipterous larvae with particular reference to those in human foods, in: U. S. Departm. Agric., Entom. Techn. Ser. No. 22, 1912; man vgl. namentlich p. 37.

keinen gleichen Schritt hält. Er unterscheidet 4 Larventypen, die *Musca*-Reihe, die Tachiniden-, die Anthomyiden-, die Homalomyiden-Reihe. Die Imagines beider letztgenannten sind sehr ähnlich, unter ihnen stehen *Muscina* und Verwandte im Imaginalstadium der *Musca*-Reihe sehr nahe, während die Larven dem Anthomyiden-Typus angehören.

Vielleicht innerhalb keiner anderen Dipteren-Familie ist die Divergenz zwischen larvalen und imaginalen Merkmalen vollständiger ausgearbeitet als in der Familie der Culiciden. Namentlich Dyar und Knab haben sich bemüht, eine neue Klassifizierung der Culiciden auf Grund der larvalen Merkmale aufzustellen, und es haben sich dabei sehr eigentümliche Abweichungen von dem auf die Imagines gegründeten System ergeben. Es geht dies schon genügend hervor aus den kurzen Bemerkungen, welche Theobald im 4. Band seines Monograph of the Culicidae, 1907, p. 13 ihrem Verfahren widmet. Nach einer Angabe der larvalen Merkmale, wonach sich die Familie in 3 Gruppen (Anophelinae, Culicinae, Sabethinae) teilt, sagt Theobald: „All other genera of Anophelinae are sunk as synonyms of *Anopheles*, but the authors raise one species — *barberi* of Coquillett, a species so close to *bifurcatus* that it is hardly separable to generic rank calling it *Coelodiozesis*. ... In the genus *Janthinosoma*, of Arribalzaga, they place my *scholasticus* (a *Culex*, so near *fatigans*, I am not sure if it is distinct) and my *Grabhamia pygmaea* and *G. jamaicensis*, insects of totally different appearance and habits to the type of *Janthinosoma*. They find that larval characters place *Pneumaculex signifer* Coquillett in the genus *Mansonia*. Still more surprising is the fact that from these larval characters, *Haemagogus*, *Stegomyia*, *Grabhamia*, *Howardina*, *Culicelsa*, *Culicada* etc., and even Dyar's own genus *Pseudoculex* sink under *Aedes*."

Soviel geht aus diesen Verhältnissen hervor, daß Larve und Imago jede ihre eigene Phylogenese haben, und wenn sich keine Übereinstimmung in beiden Stadien zweier Arten zeigt, so kann dies dadurch veranlaßt sein, daß beide sich nicht in gleichem Schritt differenziert haben oder daß das ähnliche Stadium beider Arten sich in paralleler Weise fortentwickelt hat. Ein polyphyletisches Entstehen der Merkmale wird hier öfters unumgänglich. Auch unter Corethrinen und Culicinen ist die Kluft zwischen den Imagines größer als zwischen ihren Larven. Die *Mochlonyx*-Larve zeigt die Atemröhre der Culiciden, die Imago steht dieser Familie

nicht näher als *Corethra*. Als Imagines stehen die Corethrinen niedriger, als Larven sind sie viel weitgehender modifiziert.

Ich glaube, die obigen Beispiele werden genügen, um zu zeigen, wie verwickelt die Beziehungen zwischen der larvalen und imaginalen Phylogenese in bestimmten Gruppen sind. Bei den Kategorien des natürlichen Systems haben wir m. E. in erster Linie auf die imaginalen Merkmale zu achten, eben weil sonst kein einheitliches System möglich ist. Die Kenntnis der larvalen Merkmale ist natürlich ohnehin von großem Interesse; zur Trennung können diese aber erst benutzt werden, wenn damit genügende Unterschiede in den Imagines verbunden sind. Sonst wird ein ungleicher Maßstab angelegt, wie dies im einzelnen auch für bestimmte imaginale Charaktere gilt. Im Anschluß an die Viviparie zeigt z. B. *Mesembrina* eine bedeutende Differenz im weiblichen Geschlechtsapparat von dem gewöhnlichen Anthomyinen-Typus; dennoch dürfte keiner sie deshalb als besondere Hauptgruppe von diesen abtrennen wollen, und ebensowenig darf dies im allgemeinen bloß wegen einer besonderen Larvenform geschehen.

Nachschrift.

Gerade nachdem ich meine Abhandlung abgeschlossen hatte, erschien eine schöne Publikation von der Hand Bruno Wahl's: „Über die Kopfbildung cyclorhapher Dipterenlarven und die postembryonale Entwicklung des Fliegenkopfes.“ [1])

Wie schon aus unseren früheren Veröffentlichungen hervorgeht, stehen wir in der Ansicht bezüglich der Kopfbildung, der Cyclorraphen auf demselben Standpunkt; auch nach Wahl ist der Frontalsack eine Einstülpung der Stirnregion, der Thorax beteiligt sich an ihm nicht, es bleibt somit ein Teil des Kopfes frei, und es ist nicht die ganze dorsale Kopfwand in den Thorax eingezogen. Wahl stellt sich hierin in derselben Weise wie ich Holmgren und Becker gegenüber und weist auf die Schwierigkeiten, welche die Auffassungen letzterer veranlassen, hin. Unsere Arbeiten ergänzen sich in schöner Weise. Wahl beschreibt manche Einzelheiten ausführlich, hat sich aber auf die Cyclorrhaphen beschränkt und stellt keine vergleichend-anatomischen Betrachtungen an, ist vielmehr geneigt, die verschiedenen Teile des Larvenkopfes mit

1) In: Arb. zool. Inst. Wien, Vol. 20, Heft 2. 1914.

möglichst indifferenten Namen zu belegen, während ich gerade bestrebt war, die großen Züge der phylogenetischen Entwicklung des Kopfes der Dipterenlarven darzulegen. Auf eine Homologisierung der Teile des Schlundgerüstes mit den typischen Skeletteilen des Insectenkopfes geht Wahl deshalb nicht ein. Der großen Vorsicht, welche ihn in dieser Richtung beherrscht, sind auch einige Punkte zuzuschreiben, in welchen seine Ansichten von den meinigen abweichen. Weder die Mundhaken, welche ich den Maxillen zurechnen möchte, noch die Sinnesorgane, welche gewöhnlich als Fühler und Maxillartaster gedeutet werden, ist er geneigt mit den entsprechenden Organen zu identifizieren, sondern will sie vielmehr als Neubildungen betrachtet wissen. Wie aus meinen obigen Betrachtungen hervorgeht, kann ich ihm hierin nicht beistimmen; findet man doch bei niederen Dipteren-Larven allerhand Grade von Reduktion und Verschiebung dieser Teile, welche mit den komplizierten Verhältnissen des Cyclorraphen-Kopfes zu vergleichen sind. Auch die weite Entfernung der Anlagestelle der entsprechenden imaginalen Organe bildet m. E. hierin keine nicht zu umgehende Schwierigkeit, wegen der Möglichkeit der Verschiebung der Anlagestelle in der Hypodermis. Kommen doch z. B. auch bei *Chironomus* die Augenblasen weit von den Larvenaugen zu liegen, während sie bei den Culiciden-Larven dicht nebeneinander gelagert sind. Auch scheint mir eine Verwachsung der Maxille mit der Kopfwand, so daß ihr stark chitinisierter Teil (der Mundhaken) und ihr Taster gleichsam direkte Anhänge der Kopfwand geworden sind, annehmbar.

Was Besonderheiten anlangt, so weist auch schon Wahl darauf hin, daß bei *Calliphora* nur im 1. Stadium ein Medianzahn (von mir und anderen als Labrum gedeutet) vorkommt; der schaufelförmige Zahn des 3. Stadiums liegt, wie ich es auch oben betont habe, an anderer Stelle, mehr nach vorn hin an der Unterseite des Atriums, an der Spitze eines dort vorhandenen Wulstes (Dorsalwulst, Wahl). Auch Wahl betont, daß der Frontalsack vorn stets unpaar ist; „in seinem hinteren und mittleren Abschnitt zeigt er mehr oder minder Andeutungen einer paarigen Anlage, indem er an seinen Enden in paarige, blind endigende Zipfel ausgezogen ist und indem ferner in seiner mittleren Region sich entweder eine Frontalsackspalte vorfindet, die beide Wände des Frontalsackes durchbohrt, oder in dem bei anderen Larven in der entsprechenden Region die beiden seitlichen Hälften des Frontalsackes in der Medianlinie nur durch eine mehr oder minder dünne, stets einschichtige Zellbrücke verbunden

sind, die unter Umständen ein membranartiges dünnes Häutchen darstellt" (*Calliphora*, 2. und 3. Larvenstadium). Auch nach Wahl ist die beim Ausschlüpfen der Fliege eine Rolle spielende „Stirnblase" als hinterster medianer Blindsack des Frontalsackes aufzufassen.

Erklärung der Abbildungen.

A Auge
AS Imaginalscheibe des Auges
AK Analkieme
An Anus
At Atrium
B Imaginalscheibe eines Beines
C Cardo
ChZ Chitinzähne in der Nähe der Mundöffnung
Co Coxa
EL Externolateralplatten
F Fühler
Fe Femur
GG Gehirnganglion
HKp Hintere Kopfplatten
HSt Hinterstigma
JL Internolateralplatten
K Kopfplatte
L Außenlade der Maxille
L.G Lateralgräte
Lb Labium
Lr Labrum
M Mentum
MS Metacephaler Stab
Mu Mund
Musk Muskeln
Mx Maxille
N Stigmennarbe
O Äußere Öffnung des Stigmensackes
Oes Ösophagus
OF Obere Fortsätze
Pf Praefrons
Ph Pharynx
PhSt Pharyngealer Chitinstab
Pl Pleuralorgan
Pm Prämentum
S Sinnesorgan
SG Subösophagealganglion
Sm Submentum
SpSt Spatula sternalis
St Stipes
Stern. Sternit des Labialsegments
T Maxillairtaster
TS Tentorialstab
Tr Trachee
Tu Tüpfel
UF Untere Fortsätze
VKpl Vordere Kopfplatte
VP Vertikalplatten
Ventr. Pl Ventrale Platten
VSt Vorderstigmen
Z Medianer Zahn

Tafel 4.

Fig. 1—4. *Scatopse notata* L.

Fig. 1. Vorderer Körperteil.
Fig. 2. Antenne.

Fig. 3. Hinterleibsspitze.
Fig. 4. Stigma von einem der vorderen Körpersegmente.

Fig. 5—10. *Dilophus vulgaris* Meig.

Fig. 5. Fühler.
Fig. 6. Mandibel.
Fig. 7. Maxille und Labium, Außenseite.
Fig. 8. Maxille und Labium, Innenseite.
Fig. 9. Hautschuppen.
Fig. 10. Hinterstigma.

Fig. 11—13. *Plecia fulvicollis* F.

Fig. 11. Labrum.
Fig. 12. Fühler.
Fig. 13. Sinnesorgan an einem der Körperanhänge.

Fig. 14—20. *Ptychoptera.*

Fig. 14. Fühler.
Fig. 15. Labrum von oben.
Fig. 16. Labrum von unten.
Fig. 17. Mandibel von oben.
Fig. 18. Mandibel und Maxille.
Fig. 19. Labium und Hypopharynx.
Fig. 20. Hinterstigma.

Tafel 5.

Fig. 21—23. *Trichocera.*

Fig. 21. Kopf von oben.
Fig. 22. Kopf von unten.
Fig. 23. Längsschnitt durch die ventrale Kopfwand, also senkrecht zur Querbrücke = Sternit des Labialsegments.

Fig. 24—31. *Tricyphona immaculata* Meig.

Fig. 24. Larve.
Fig. 25. Kopf von oben.
Fig. 26. Kopf von unten.
Fig. 27. Mundteile usw.
Fig. 28. Hinterende von oben.
Fig. 29. Hinterende von der Seite.
Fig. 30. Puppe.
Fig. 31. Prothoracalstigma der Puppe.

Fig. 32—36. *Dicranomyia umbrata* de Meij.

Fig. 32. Kopf von oben.
Fig. 33. Mandibel.
Fig. 34. Mundteile usw.

Fig. 35. Hypopharynx.
Fig. 36. Hinterleibsende.

Fig. 37—47. *Rhypholophus varius* Meig.

Fig. 37. Larve.
Fig. 38. Kopf von oben.
Fig. 39. Kopf von unten.
Fig. 40. Mundteile usw. und Fühler.
Fig. 41. Unterkiefer.
Fig. 42. Prämentum und Hypopharynx.

Tafel 6.

Fig. 43. Querschnitte durch den Kopf.
Fig. 44. Hinterleibsende.
Fig. 45. Puppe.
Fig. 46. Mundteile der Puppe.
Fig. 47. Prothoracalhorn der Puppe.

Fig. 48—53. *Limnophila ferruginea* Meig.

Fig. 48. Larve.
Fig. 49. Kopf von oben.
Fig. 50. Kopf von unten.
Fig. 51. Mandibel.
Fig. 52. Hinterleibsende.
Fig. 53. Hinterleibsende.

Fig. 54—60. *Pachygaster minutissima* Zett.

Fig. 54. Kopf von oben.
Fig. 55. Kopf von unten.
Fig. 56. Maxille.
Fig. 57. Maxille.
Fig. 58. Querschnitt durch den Kopf.
Fig. 59. Vorderstigma.
Fig. 60. Hinterstigma.

Fig. 61. *Beris vallata* Först.

Fig. 61. Puparium.

Tafel 7.

Fig. 62—72. *Thereva.*

Fig. 62. Larve.
Fig. 63. Vorderende.
Fig. 64. Kopf von oben.
Fig. 65. Kopf von unten.

Fig. 66. Längsschnitt durch den Kopf.
Fig. 67. Labrum.
Fig. 68. Unterkiefer von innen.
Fig. 69. Unterkiefer von außen.
Fig. 70. Querschnitt.
Fig. 71. Hinterstigma der jungen Larve.
Fig. 72. Puppe.

Fig. 73—83. *Leptis lineola* F.

Fig. 73. Larve.
Fig. 74. Vorderende von oben.
Fig. 75. Vorderende von unten.
Fig. 76. Vorderende von der Seite.

Tafel 8.

Fig. 77. Vorderende schief von unten.
Fig. 78. Labrum und Umgebung.
Fig. 79. Längsschnitt durch den vorderen Körperteil.
Fig. 80. Hinterende.
Fig. 81. Vorderstigma.
Fig. 82. Vorderstigma von der Seite gesehen.
Fig. 83. Hinterstigma.

Fig. 84—88. *Dioctria baumhaueri* Meig.

Fig. 84. Larve von der Seite.
Fig. 85. Larve von unten.
Fig. 86. Kopf von oben.
Fig. 87. Kopf von unten.
Fig. 88. Längsschnitt durch den Kopf.

Fig. 89—91. *Dysmachus trigonus* Meig.

Fig. 89. Kopf.
Fig. 90. a Vorder-, b Hinterstigma.
Fig. 91. Puppe.

Fig. 92—101. *Medeterus*.

Fig. 92. Vorderende von oben.

Tafel 9.

Fig. 93. Vorderende des Kopfes von oben.
Fig. 94. Vorderende von der Seite.
Fig. 95. Kopf schief von unten.
Fig. 96. Warzengürtel.
Fig. 97. Analgegend.

Fig. 98. Hinterstigma.
Fig. 99. Puppe.
Fig. 100. Prothoracalhorn (Vorderstigma) der Puppe.
Fig. 101. Dornen am Rande der Hinterleibssegmente der Puppe.

Fig. 102—103. *Thrypticus smaragdinus* Gerst.

Fig. 102. Vorderkörper von oben.
Fig. 103. Vorderende von unten.

Fig. 104—115. *Hilara maura* F.

Fig. 104. Larve.
Fig. 105. Kopf von oben.
Fig. 106. Kopf von der Seite.

Tafel 10.

Fig. 107. Warzengürtel am Vorderrand der Hinterleibssegmente.
Fig. 108. Zähne eines solchen Gürtels.
Fig. 109. Analgegend.
Fig. 110. Vorderstigma.
Fig. 111. Hinterstigma.
Fig. 112. Puppe.
Fig. 113. Dornenreihe der Abdominalsegmente.
Fig. 114. Fühlerscheide der Puppe.
Fig. 115. Vorderstigma der Puppe.

Fig. 116—124. *Dolichopus sp.*

Fig. 116. Vorderende von oben.
Fig. 117. Vorderende von der Seite.
Fig. 118. Fühler.
Fig. 119. Vorderende von unten.
Fig. 120. Warzengürtel am Vorderrand der Hinterleibsringe.
Fig. 121. Hinteres Körperende von oben.
Fig. 122. Hinteres Körperende von unten.

Tafel 11.

Fig. 123. Vorderstigma.
Fig. 124. Hinterstigma.

Fig. 125—127. *Rhamphomyia?*

Fig. 125. Warzengürtel.
Fig. 126. Hinterleibsspitze. a. Analgegend.
Fig. 127. Hinterleibsstigmen.

Fig. 128—132. *Syrphus bifasciatus* F.

Fig. 128. Larve.
Fig. 129. Kopf von oben.

Fig. 130. Schlundgerüst.
Fig. 131. Sinnespapille.
Fig. 132. Hinterstigma.

Fig. 133. *Syrphus venustus* MEIG. Larve.

Fig. 134—145. Pipunculiden.

Fig. 134. Schlundgerüst.
Fig. 135. Fühler und Maxillairtaster.
Fig. 136. Vorderstigma.
Fig. 137a. Hinteres Körperende mit Hinterstigmenplatte b.
Fig. 138a, b. Vorderstigma einer anderen Art.
Fig. 139. Hinterstigma derselben.
Fig. 140. Hinteres Körperende derselben.
Fig. 141. Puparium von der Seite.
Fig. 142. Puparium von vorn.
Fig. 143. Die obere Platte des Pupariums.
Fig. 144. Schema der Sprengung des Pupariums bei den Pipunculiden, von vorn.
Fig. 145. Schema der Sprengung des Pupariums bei den Pipunculiden, von der Seite.

Fig. 146—147. *Drosophila obscura* FALL.

Fig. 146. Vorderes Körperende.
Fig. 147. Schlundgerüst.
Fig. 148. Limnobiinen-Larve. Kopf von oben.
Fig. 149. Hinterende derselben Larve.

Tafel 12.

Fig. 150. Cecidomyiden-Larve, Vorderende.
Fig. 151. *Lonchoptera lutea* PANZ. Vorderende der Larve.
Fig. 152. Unterseite des Labrums.
Fig. 153. Mundteile usw.
Fig. 154. *Syrphus*, Schlundgerüst.
Fig. 155. *Phora*, Schlundgerüst von der Seite.
Fig. 156. Schlundgerüst von unten.
Fig. 157. *Calliphora erythrocephala* MEIG., Vorderende von der Seite.
Fig. 158. Vorderer Teil des Schlundgerüstes, von oben.
Fig. 159. *Metopia leucocephala*, junge Larve (1. Stadium).
Fig. 160. *Calliphora erythrocephala*, Vorderende der jungen Larve (1. Stadium).
Fig. 161. *Mydaea impuncta* FALL., Vorderende von oben.
Fig. 162. Vorderende von unten.
Fig. 163. Schlundgerüst von der Seite.

Tafel 13.

Fig. 164. *Fannia* (*Homalomyia*).
Fig. 165. *Psychoda*-Larve, hinteres Körperende.

Fig. 166. *Tipula*, Puppe, Vorderkopf.
Fig. 167. *Rhopalomyia millefolii* Löw., Puppe.
Fig. 168. *Solva (Xylomyia) javana* de Meij., Puppe.
Fig. 169. *Bombylius*, Puppe.
Fig. 170. *Tachina larvarum* L., Puppe.
Fig. 171. *Trichocera annulata* Meig., Hinterleibsspitze.
Fig. 172. *Anarete coracina* Zett., Prätarsus.

Tafel 14.

Fig. 173. Schema des Kopfbaues bei *Trichocera*.
Fig. 174. Dasselbe bei einer Tipuline.
Fig. 175. Dasselbe bei einer Stratiomyide.
Fig. 176. Dasselbe bei *Atherix*.
Fig. 177. Dasselbe bei *Leptis*.
Fig. 178. Dasselbe bei *Therera*.
Fig. 179. Dasselbe bei *Hilara*.
Fig. 180. Dasselbe bei *Lonchoptera*.
Fig. 181. Dasselbe bei *Calliphora*.

In diesen Schemata sind die Vertikalplatten rot, die Tentorialstäbe gelb, der Metacephalstab blau angegeben.



de Meyere gez.

Verlag von Gus



scher in Jena.

Md.
F
Pf
Pm.
21.

Lr.
Md.
H
M.c.
C.
Stern.
22.

24.

H
28.

Stern
23.

Md.
T.
F.
26.

T.
F.
A.
Pf.
25.

H. St.
A.K.
29.

L.
Md.
T.
H
St
M.
C.
27.

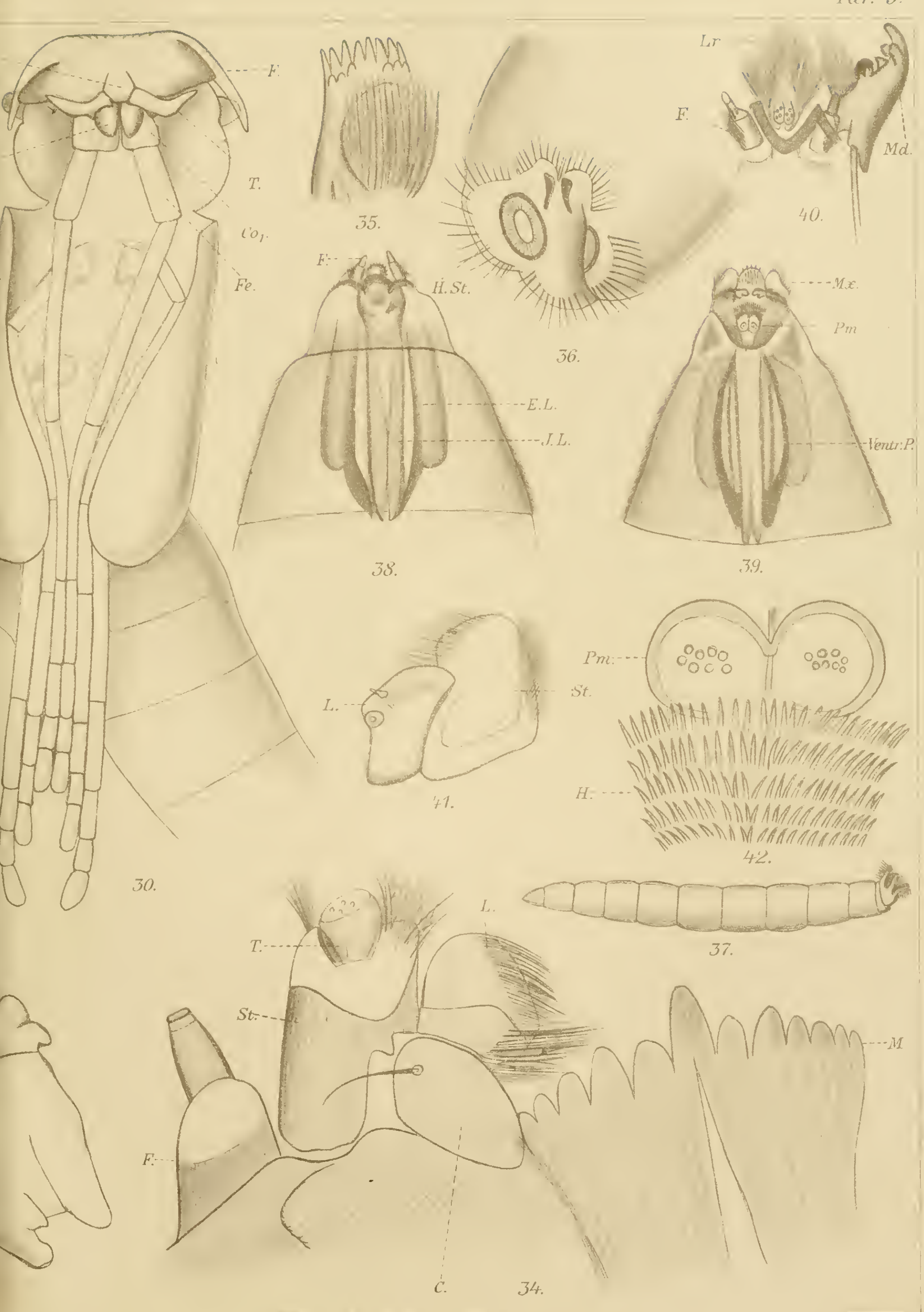
31.

Lr.
F.
E.L.
J.L.
32.

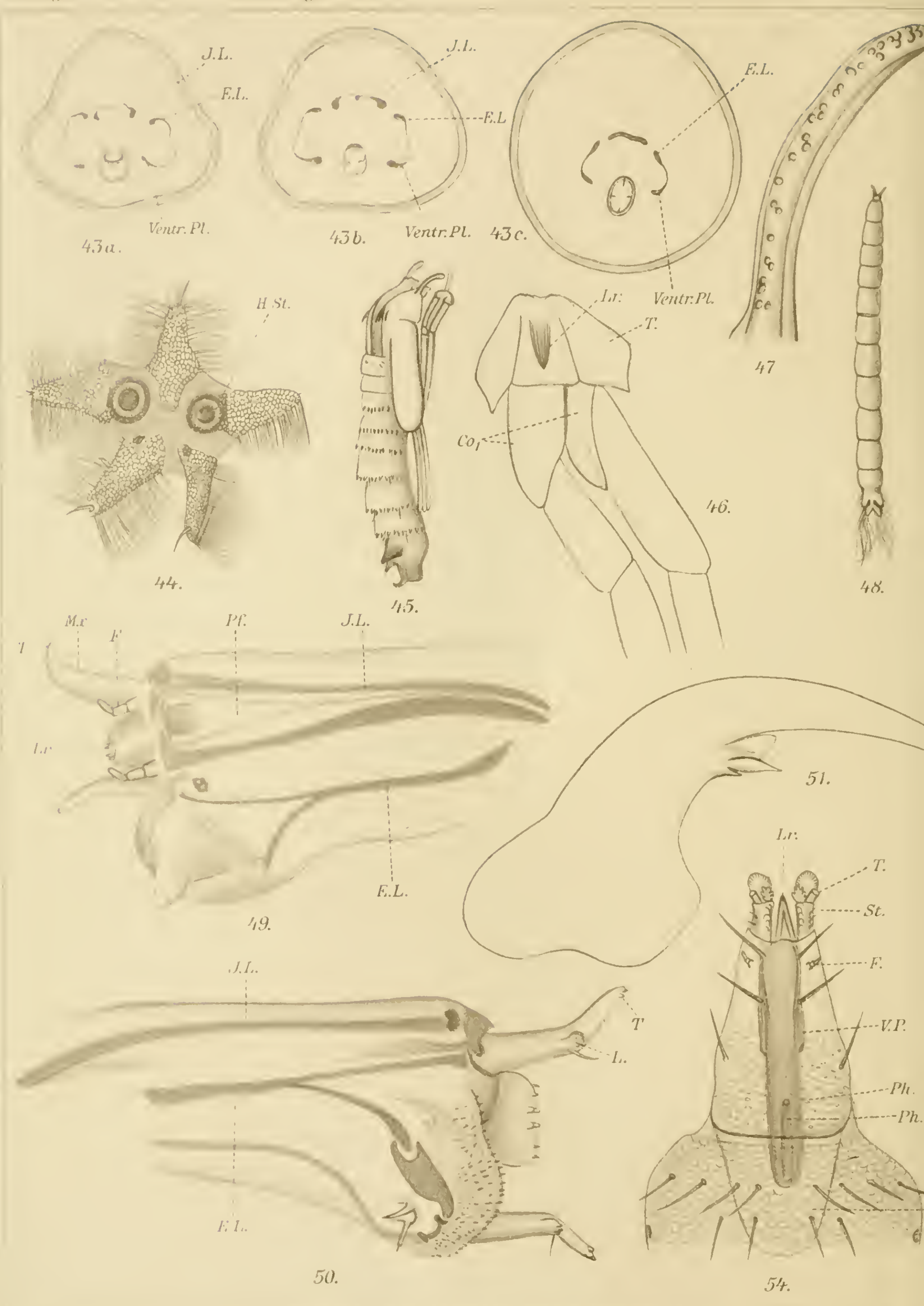
3

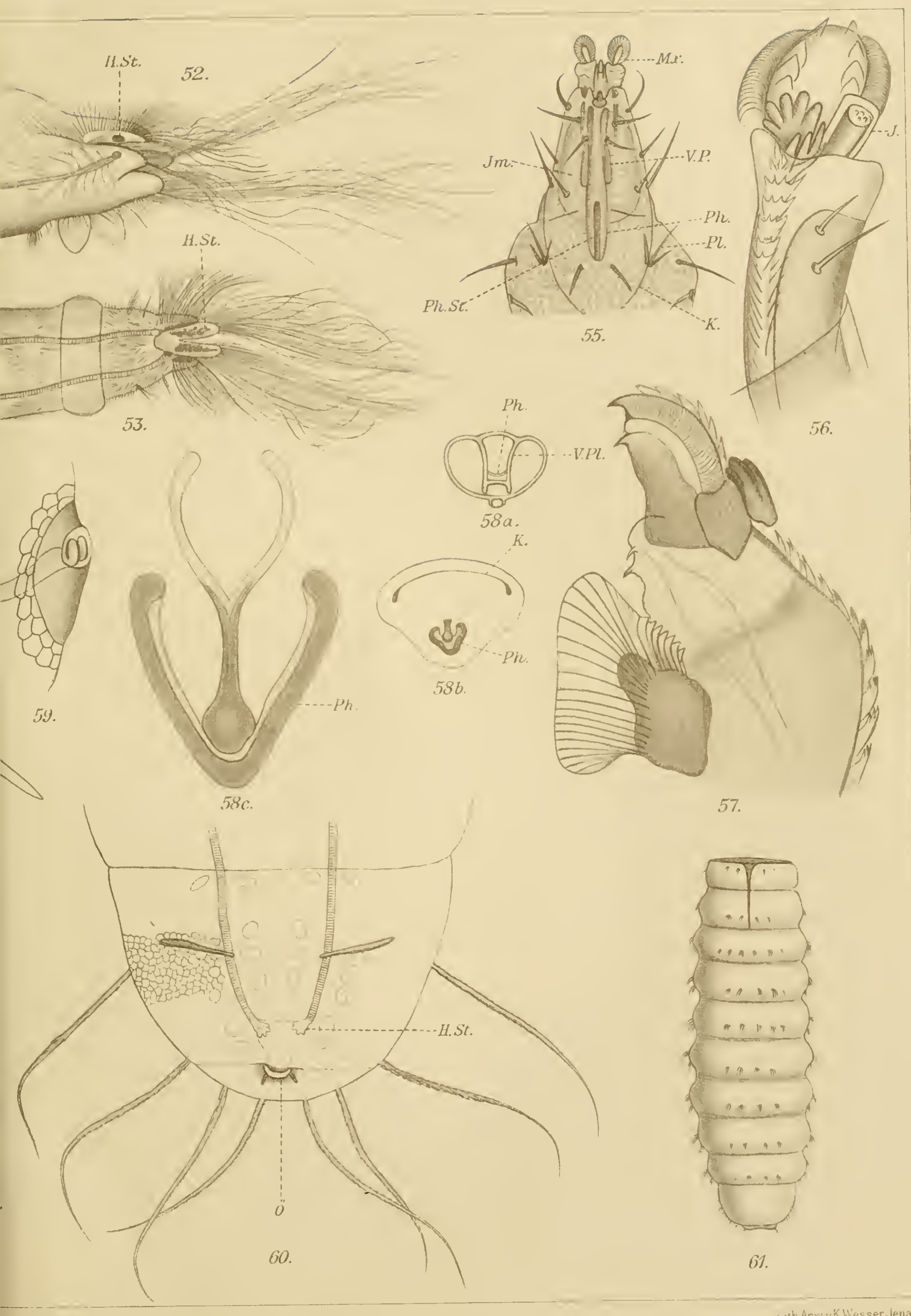
de Meyere gez.

Verlag von Gus



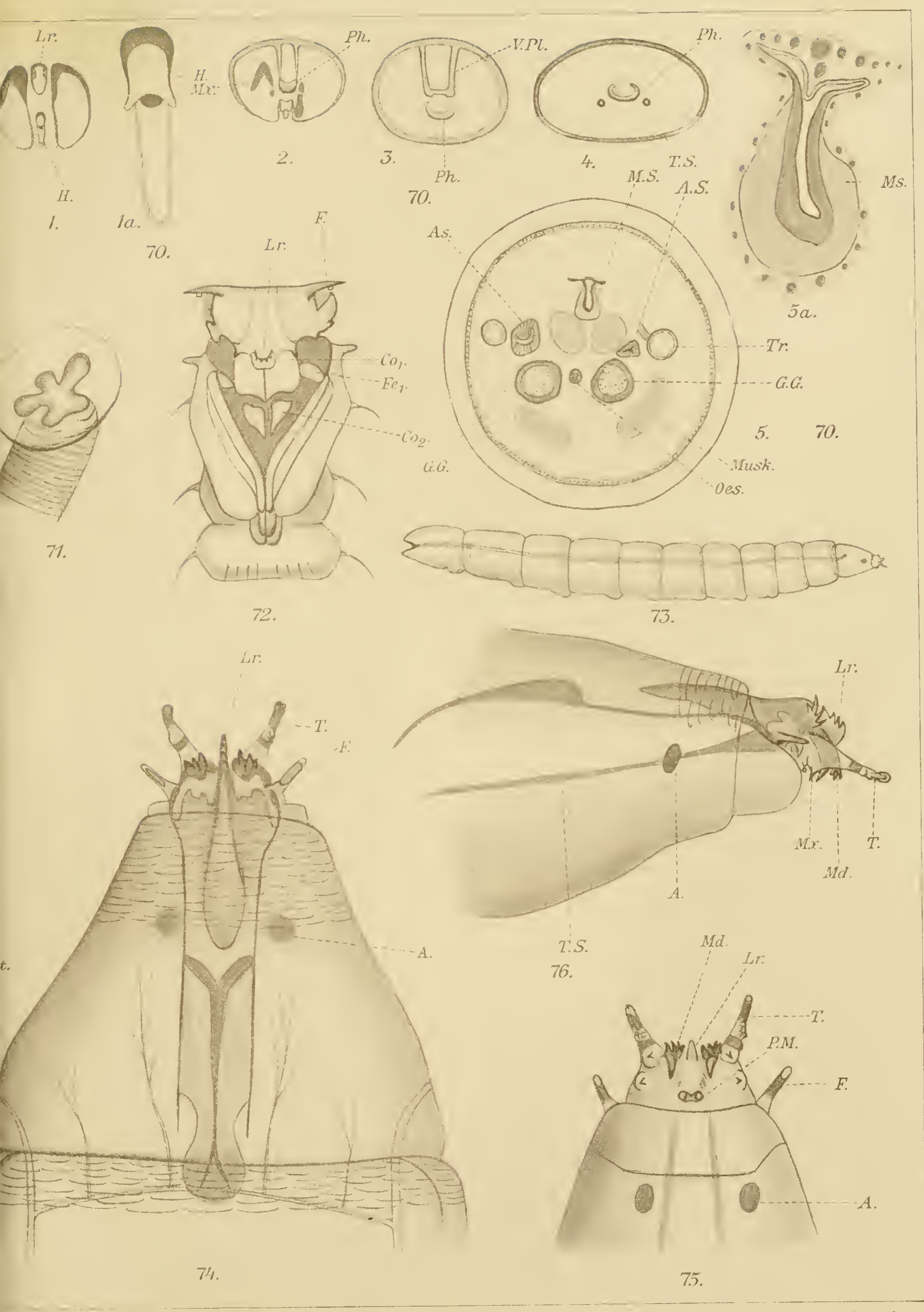
 Lith.Anst.v.K.We... Jena


J.L.
F.L.
Ventr. Pl.
43a.
J.L.
F.L
Ventr. Pl.
43b.
F.L.
Ventr. Pl.
43c.
47
H St.
44.
45.
Lr.
T.
Co1
46.
48.
Mx
F
Pf.
J.L.
Lr
F.L.
49.
51.
J.L.
T
L.
F.L.
50.
Lr.
T.
St.
F.
V.P.
Ph.
Ph.
54.



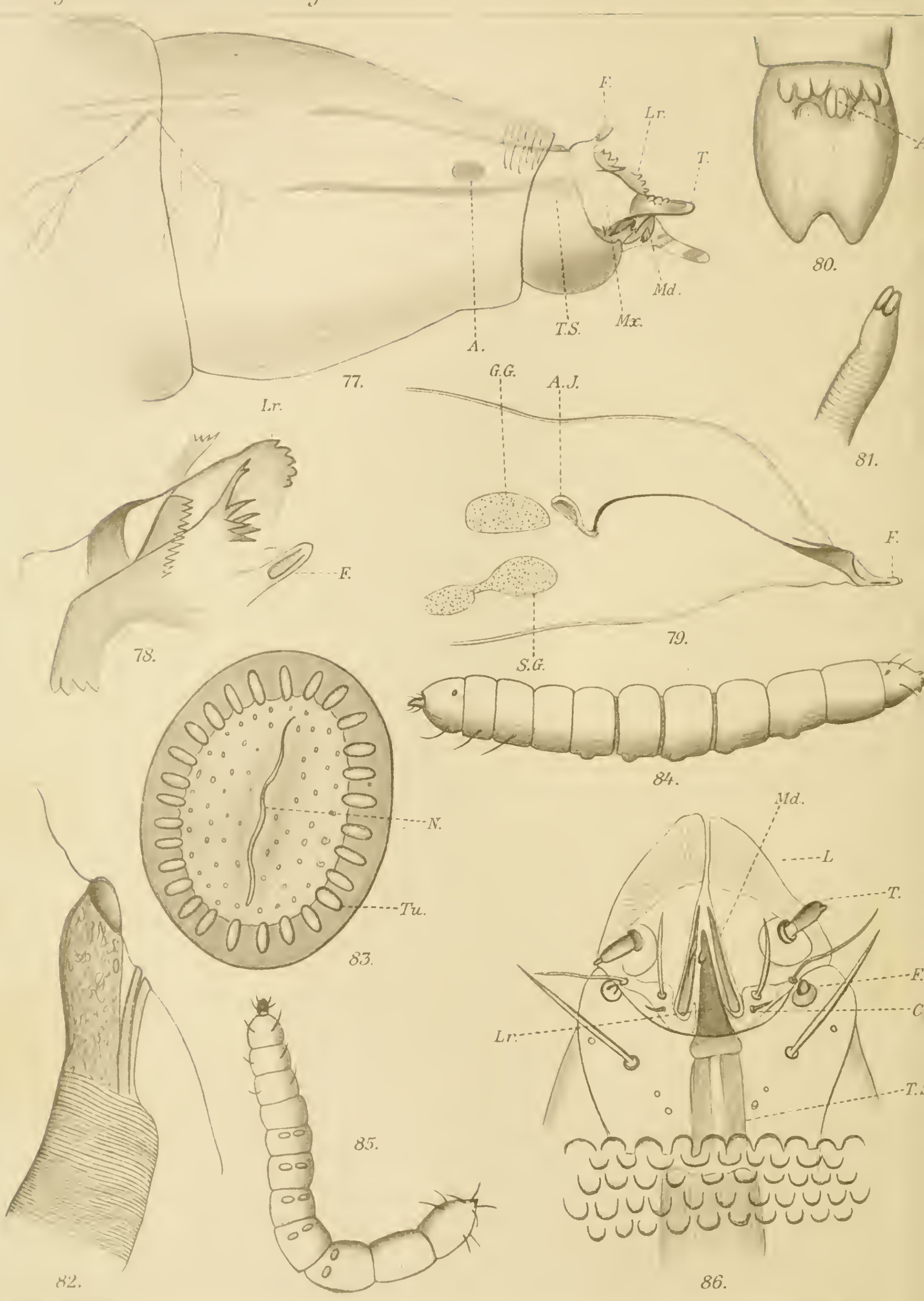
Fischer in Jena.
Lith Anst v K Wesser, Jena

M.S.
V.P.
T.S.
V.St.
63.
M.S.
V.P.
Lr.
T.
F.
T.S.
64.
Sm.
M.S.
Md.
V.St.
62.
65.
Mx.
68.
Md.
Mx.
T.
69.
Lr.
67.
I.
M.S.
II.
A.S.
G.G.
V.P.
Pm.
T.S.
66.
S.G.

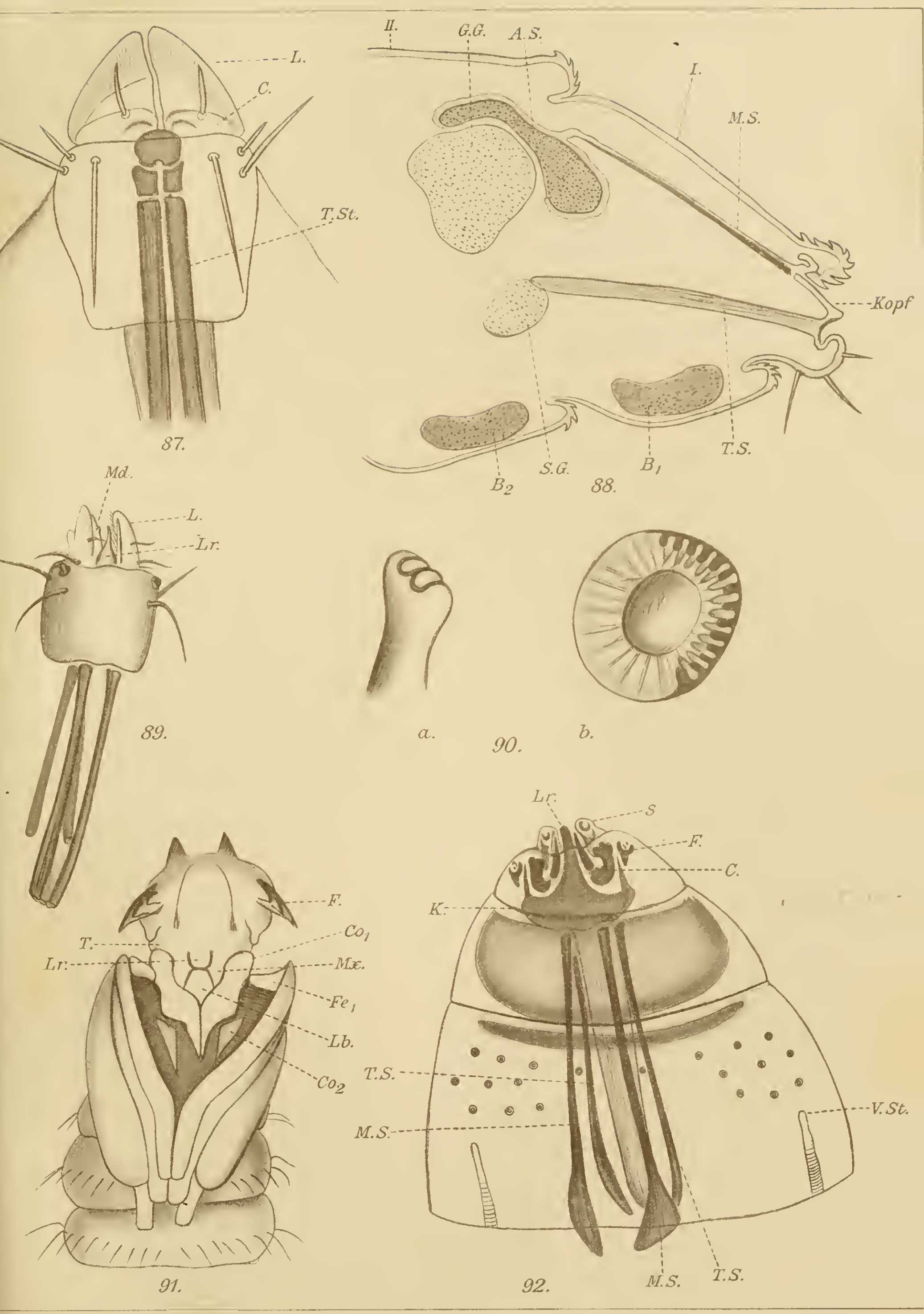


Lith.Anst.v.K.Wesser,Jena

Fischer in Jena.

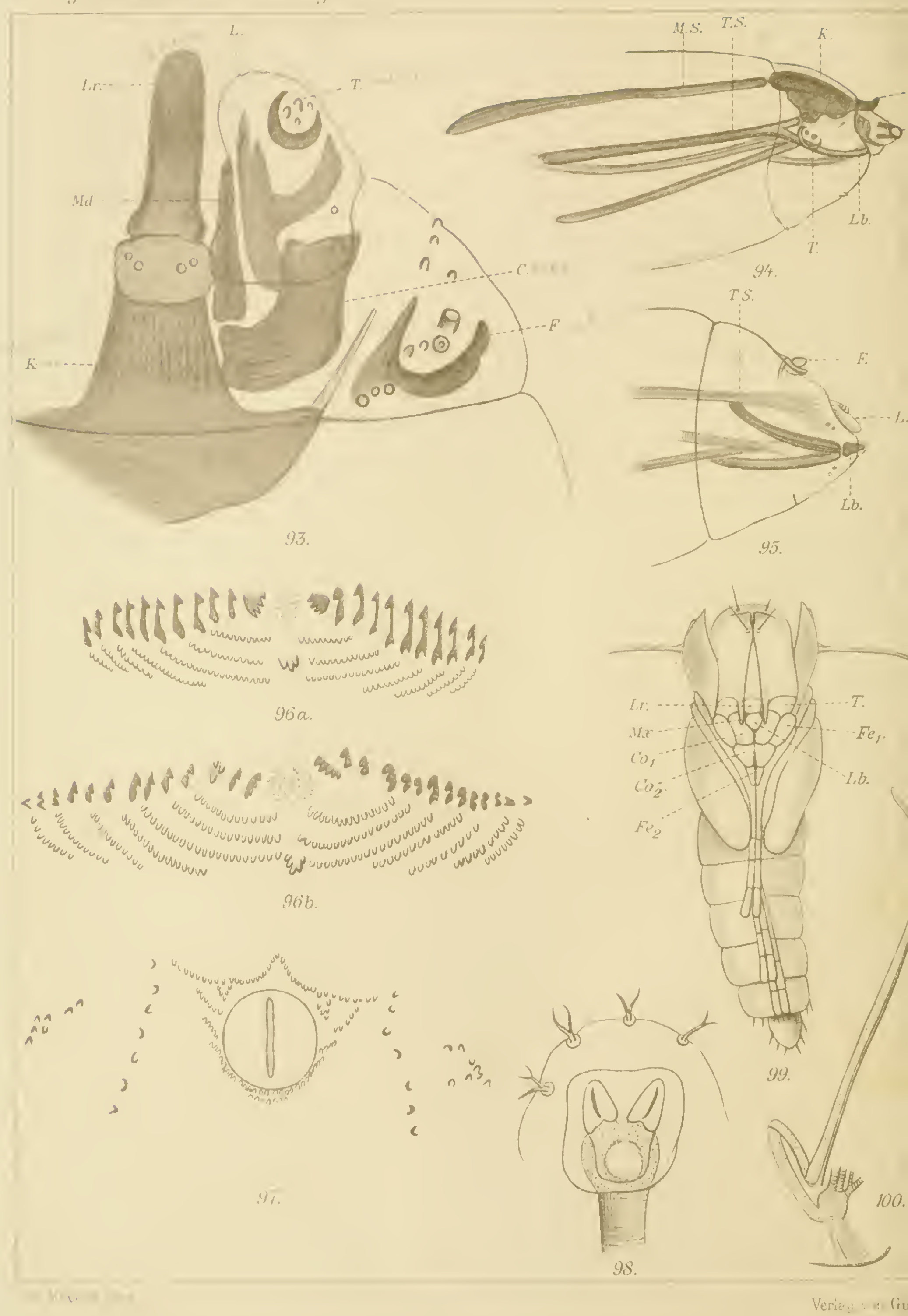


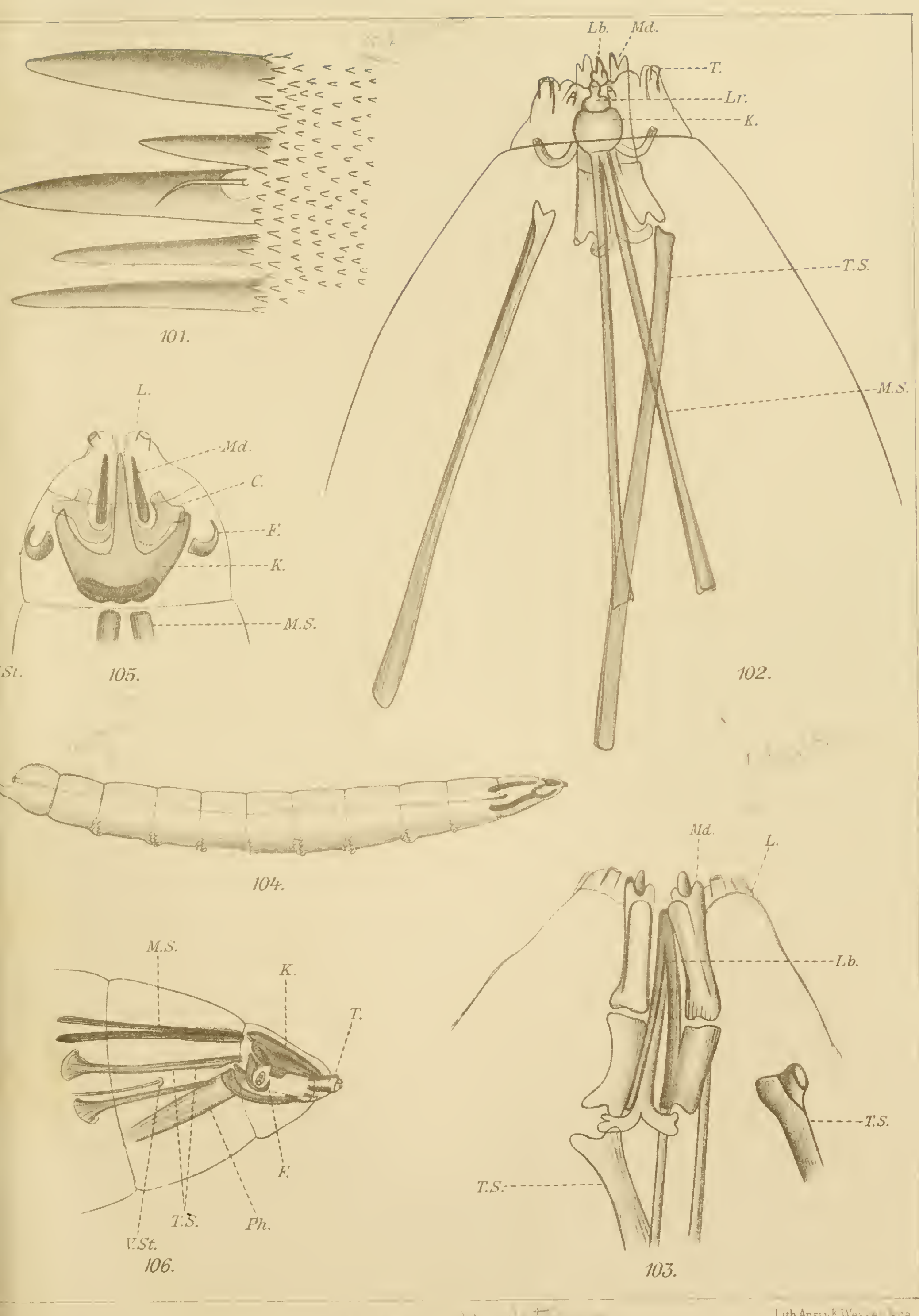
Verlag von Gus



scher in Jena.

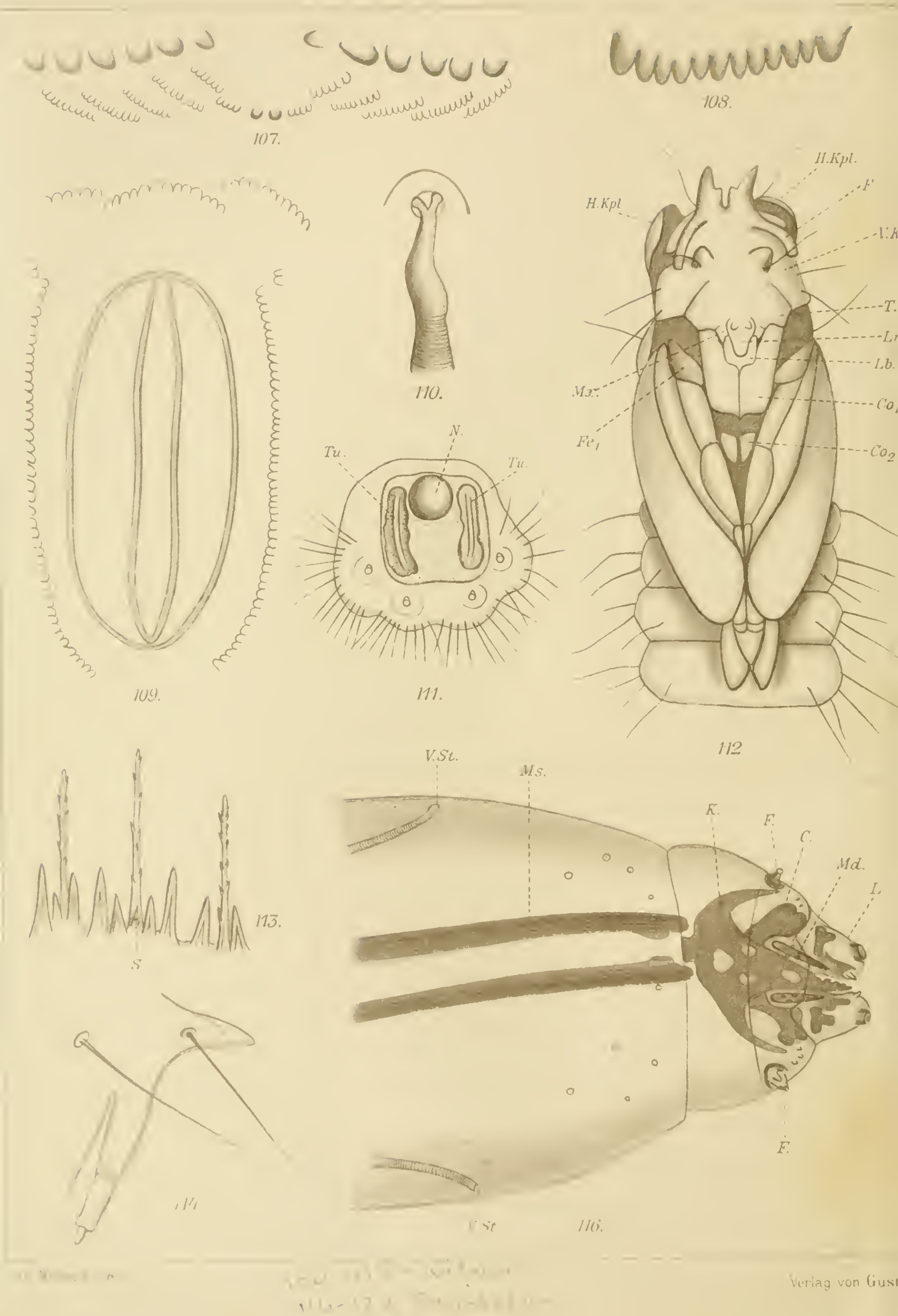
Lith.Anst.v.K.Wesser.Jena.


L.
Lr.
T.
Md
C.
F
K
93.
M.S.
T.S.
K.
Lb.
T.
94.
T.S.
F.
L.
Lb.
95.
96a.
96b.
97.
Lr.
Mx
Co1
Co2
Fe2
T.
Fe1
Lb.
99.
98.
100.



Fischer in Jena.

Lith.Anst.v.K.Wesser, Jena


107.
108.
H.Kpl.
F
H.Kpl
T.
Ms.
Lb.
Fe1
Co2
110.
N.
Tu.
Tu.
109.
111.
112
V.St.
Ms.
K.
F.
C.
Md.
L
113.
S
F.
116.

K.
Ms.
L.
F.
T.S.
V.St.

115.

117.

118.

123.

V.St.
F.
K.
Lr.
Lb.
F.
T.S.
V.St.
M.S.

119.

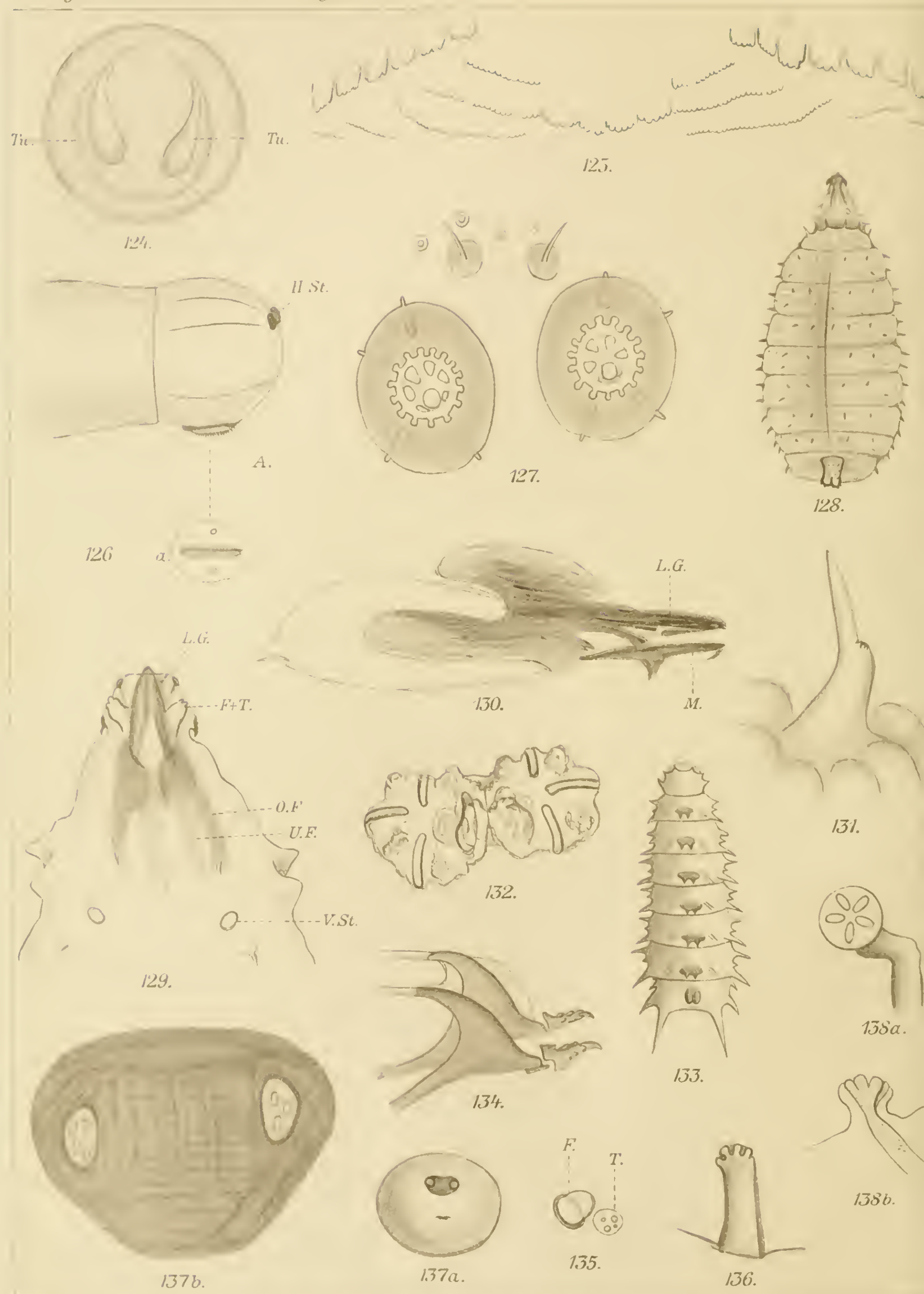
An.

122.

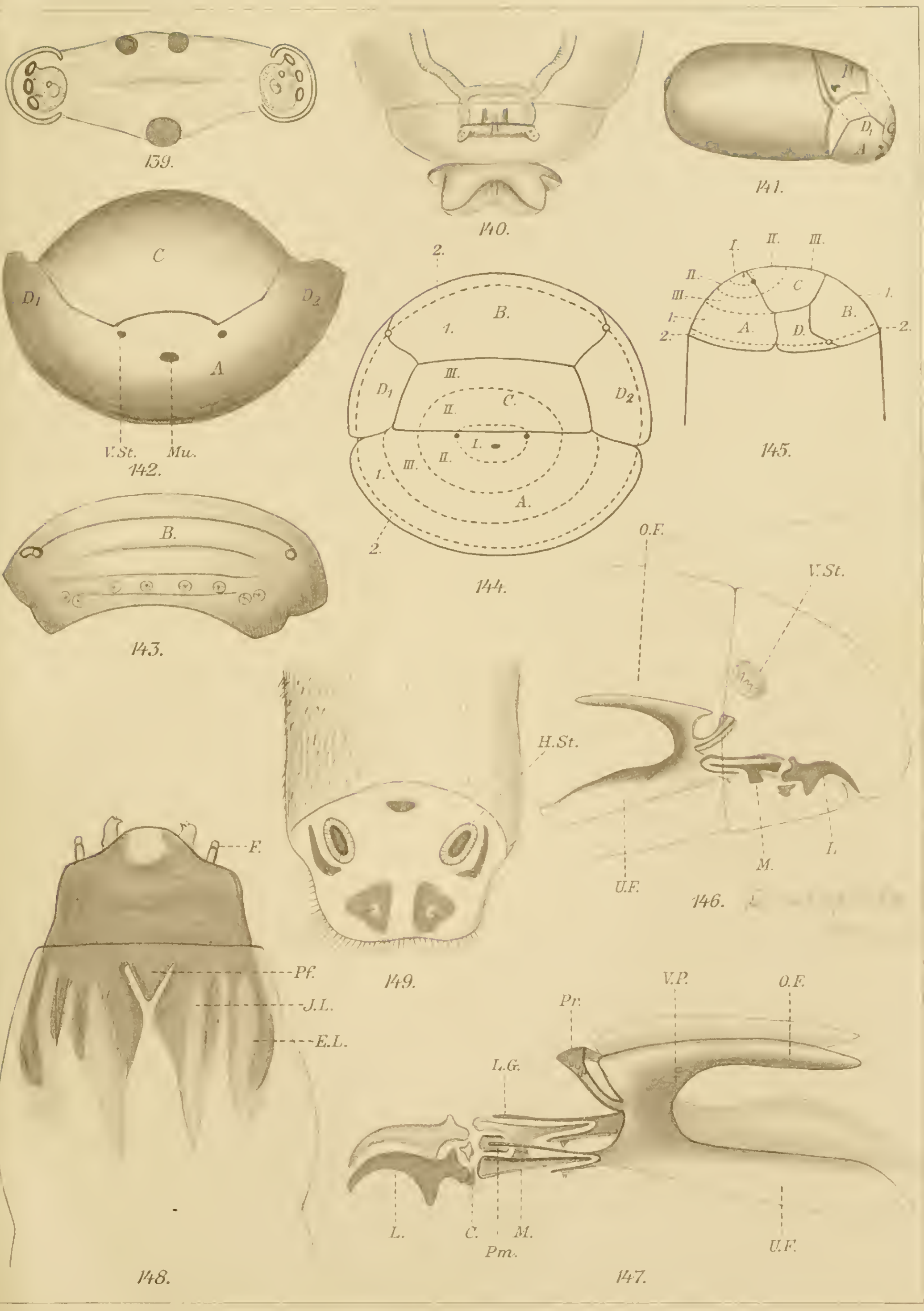
121.

120.

scher in Jena.
Lith.Anst.v.K.Wesser Jena



Verlag von Gu



139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149.

Fischer in Jena. Lith.Anst.v.K.Wesser,Jena

I
Sp.St.
150.

Ep.
152.

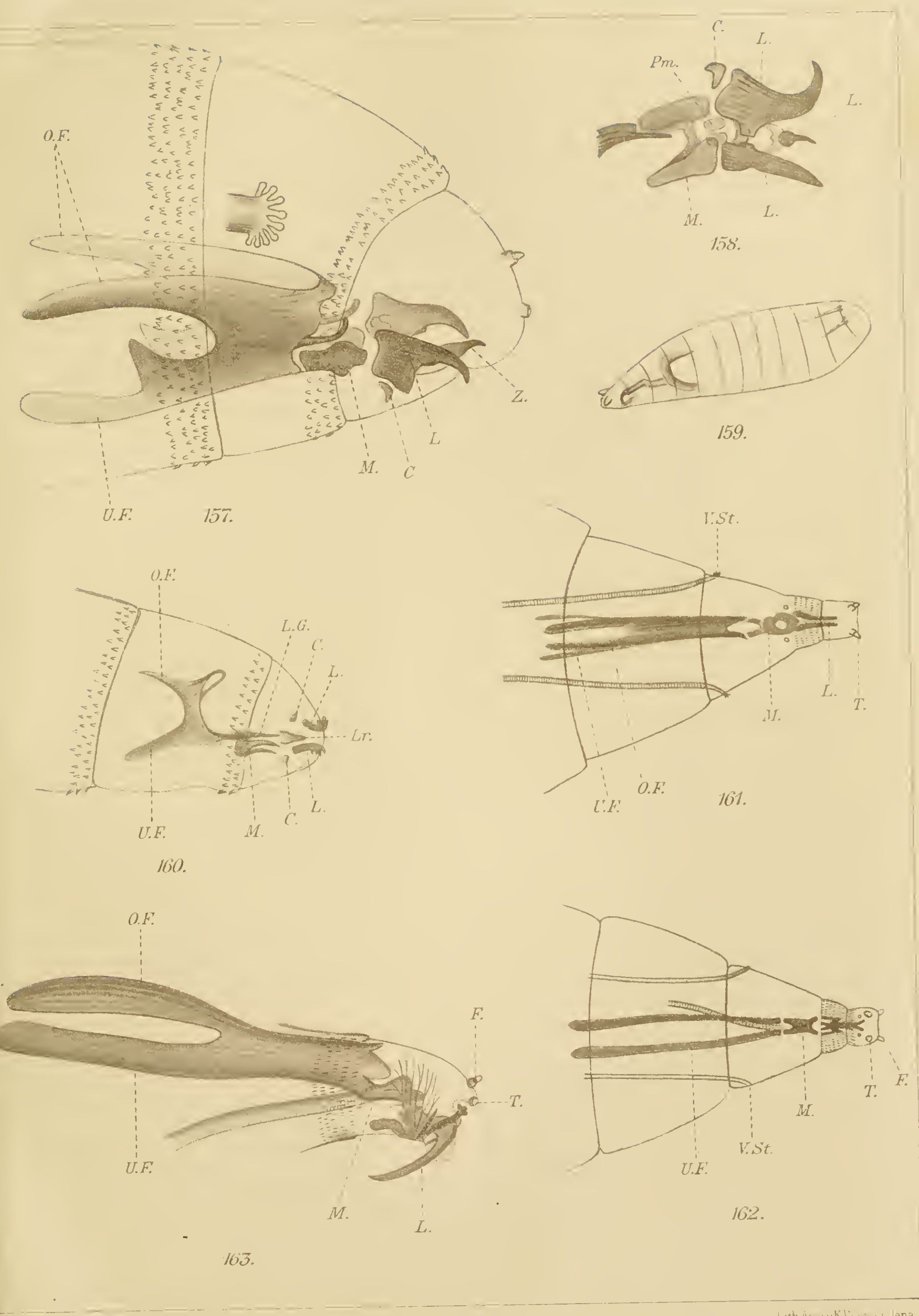
Ep.
Lb
T.
Mr.I.
St.
153.

Lr
F
Mr.
Lb.
T.
F.
Pr.St.
I.
II.
151.

O.F.
L.
M.
U.F.
155.

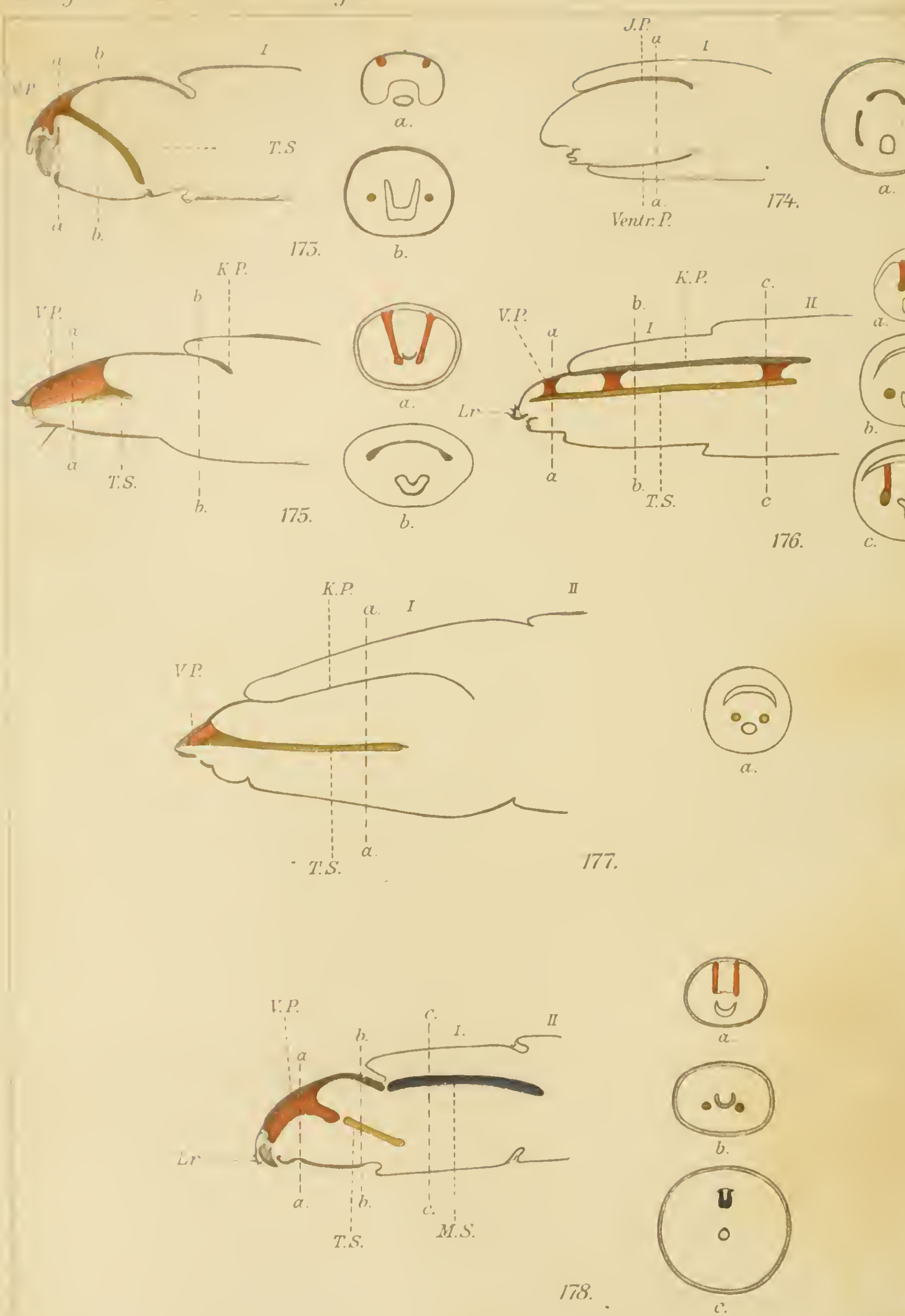
L.
L.
U.F.
O.F.
L.G.
C.
154.

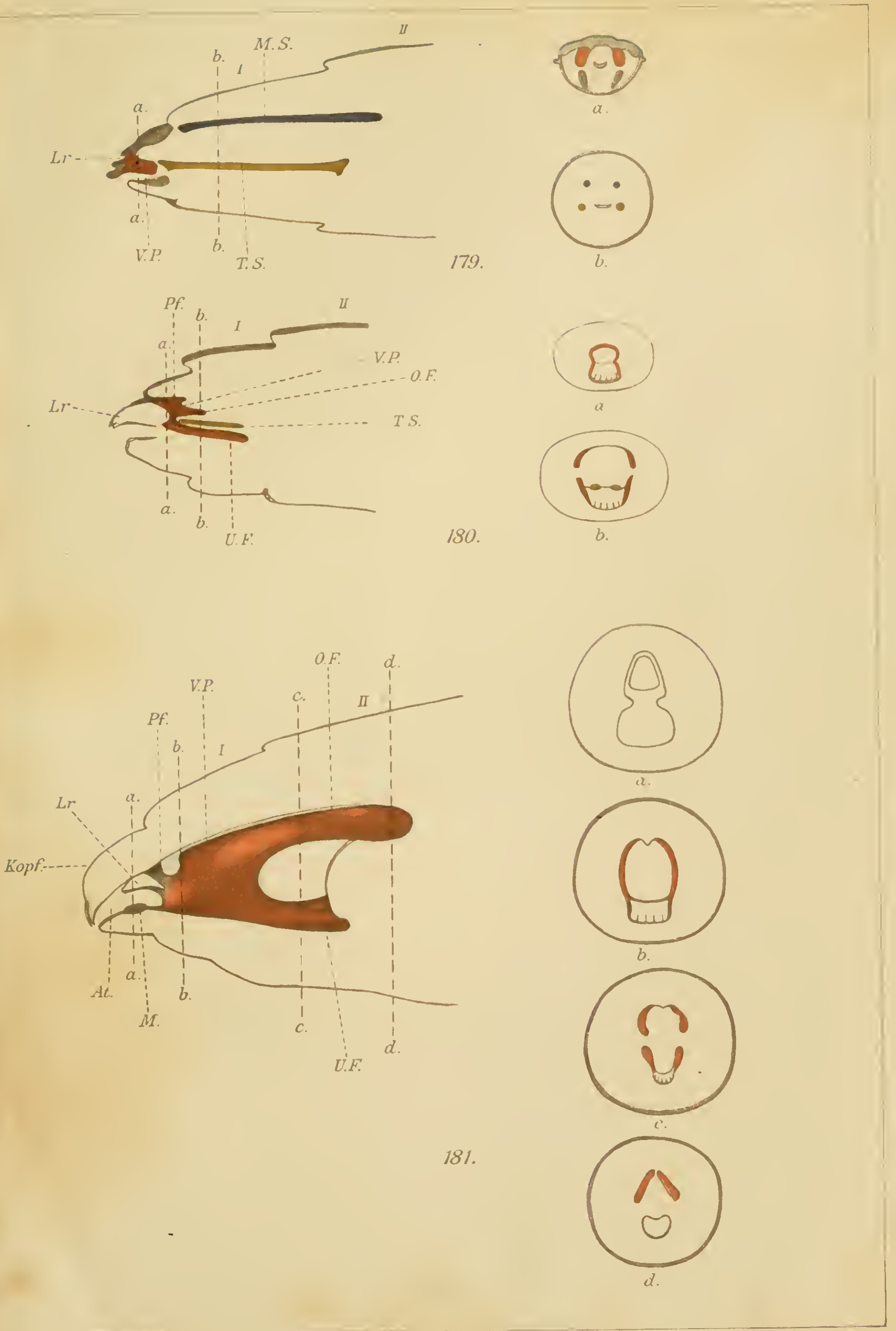
T.
156.



Lith.Anst.v.K.Wesser Jena

Fischer in Jena


V.P.
T.S.
J.P.
Ventr. P.
K.P.
Lr
M.S.
173.
174.
175.
176.
177.
178.



Lith.Anst.v.K.Wesser, Jena

Fischer in Jena

3. Teil: **Mundhöhle, Bauchspeicheldrüse und Leber.** Von
A. Oppel. Mit 679 Abbildungen im Text und 10 Tafeln. (X,
1900. Preis:

Zoologisches Centralblatt, 1901, Nr. 3/4:

. . . Bei der Beschreibung der Mundhöhle wird vom Amphioxus lanceolatus aus dem sich dann die übrigen Vertebraten bis inkl. Mensch anreihen. Schlundkopf, Zunge u der Mundhöhle erfahren eine eigene Schilderung und bei letzteren werden eingehen schiedenen Sekretions-Theorien diskutiert. Der Bau der Bauchspeicheldrüse und der werden auch aus der Entwicklung dieser Organe dem Verständnis näher gebracht. Ein al und ein systematisch geordnetes Verzeichnis enthält die Namen der im Texte erwähn Ihm schließen sich ein Literaturverzeichnis und ein Autoren- und Sachregister an. . . . dem Gebiete der mikroskopischen Anatomie der Organe der Vert irgend mit Aussicht auf Erfolg arbeiten will, der muß unbedingt a Werk zurückgreifen. Nicht allein, daß er eine vortreffliche Literaturangabe findet, fährt, was bereits auf dem betreffenden Gebiete gearbeitet ist: aus der Zusammenst Befunde, wie sie in diesem Werke vorgenommen ist, ergeben sich naturgemäß die verg Gesichtspunkte und damit die Fingerzeige für weitere Spezialforschung. Ein Werk aber leistet, genügt den denkbar höchsten Ansprüchen: Ref. weiß nicht, was er Lobe des Oppelschen Buches anführen soll und kann. . . . Ein ausgezeichnetes Buch, wahren Bedürfnisse abhilft. . . . B. Rawitz,

4. Teil: **Ausführapparat und Anhangdrüsen der männlich schlechtsorgane.** Von Prof. Dr. **Rudolf Disselhorst,** Prof. an
Halle a. S. Mit 435 Abbild. im Text und 7 Taf. (X, 432 S.) 1904. Preis

Inhalt: Teleostier. Selachier. Amphibien. Reptilien. Vögel. Mo Marsupialen. Wale, Delphine. Insectivora und Chiroptera. Rodentia. La Proboscidea. Ungulata perissodactyla, U. artiodactyla non ruminantia. ruminantia. Carnivora. Prosimiae, Primates. Homo. Zusammenfassung. liches, Physiologisches. Sachregister.

Zoolog. Centralblatt, 1905, Nr. 26:

. . . Nicht nur die Histologie, sondern auch die topographische Anatomie der b Organe hat eine sehr ausführliche Berücksichtigung gefunden; ferner ist das Haupt die Darstellung der drüsigen Hilfsorgane des „Ausführ"-Apparats gelegt. End sich gelegentlich auch die accessorischen Drüsen der weiblichen Genitalien bei (Selachier, Cetaceen u. a.).

5. Teil: **Die Parietalorgane.** Von Dr. **F. K. Studnička,** Brünn. M
bildungen im Text und 1 Tafel. (XIII, 254 S.) 1905. Preis

6. Teil: **Atmungsapparat.** Von Prof. Dr. **A. Oppel.** Mit 364 Ab
im Text und 4 Tafeln. (VII, 824 S.) 1905. Preis:

Inhalt: Einleitung. — Kiemenatmung: Amphioxus lanceolatus. der Fische und Amphibien. — Lungenatmung; Lungenepithel. Entst Atmungsapparates der Lungenatmer. Dipnoi. Amphibia. Reptilia. Aves. — Tiertabelle. Literaturverzeichnis. Autoren, und Sachregister.

7. Teil: **Sehorgan.** Von Dr. phil. **V. Franz,** Leipzig-Marienhöhe. Mi
bildungen im Text. (X, 417 S.) 1913. Preis:

Münchener medizinische Wochenschrift, 1913, Nr. 38:

Verf. behandelt die einzelnen Regionen der typischen Wirbeltieraugen in v anatomischen Darstellungen unter Berücksichtigung der neuesten Forschungen, an durch zahlreiche Arbeiten beteiligt ist. Allgemeine Betrachtungen schließen di Abschnitte ab. Ein Kapitel über das Amphioxusauge und ein solches über die r Wirbeltieraugen ergänzen die schöne übersichtliche Arbeit, die durch zahlreiche gute A bereichert ist und die viel Eigenes enthält. Salzer,

8. Teil: **Die Hypophysis cerebri.** Von Dr. phil. **Walter Stende**
furt a. M. Mit 92 Abbild. im Text. (VIII, 168 S. gr. 8°.) 1914. Pre

In dem vorliegenden Teil des Oppelschen Lehrbuches handelt es sich um eine Darstellung des feineren, also besonders des geweblichen Baues der Hypophyse. Das hat vor allem auch bei den durch die Funktion bedingten Veränderungen der Struktur bei Alle Daten wurden auf möglichst viele und verschiedenartige Wirbeltiere ausgedehnt recht breite vergleichende Uebersicht gewonnen. Die Mehrzahl der Detailbefunde ist ne der Funktion tritt die schon früher von dem Verfasser vertretene Zweiteilung des Orga allenthalben hervor. Das Werk bietet so nicht allein für den vergleichenden An Zoologen vieles Interessante, sondern wird auch von dem Mediziner und Physiolo gezogen werden müssen.

G. Pätz'sche Buchdruckerei Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S